

Proyecto Fin de Máster Salud Pública

Curso académico 2017-2018

**PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RESISTENCIAS
BACTERIANAS A ANTIBIÓTICOS EN EL ÁMBITO
HOSPITALARIO DESDE EL SERVICIO DE FARMACIA**



Autor: Javier Preciado Goldaracena

Director: Koldo Cambra

Universidad Pública de Navarra

upna
Universidad
Pública de Navarra
Nafarroako
Unibertsitate Publikoa

RESUMEN

La introducción de los antibióticos en terapéutica ha supuesto uno de los mayores avances de la medicina, logrando un aumento del control de las infecciones y de la esperanza de vida de la población. Sin embargo, una amenaza creciente deteriora la eficacia de estos fármacos y las mejoras en la salud conseguidas en los últimos decenios: la resistencia bacteriana a los antibióticos, definida como la capacidad de una bacteria para sobrevivir en concentraciones de antibiótico que inhiben o matan a otras de la misma especie. Estas resistencias están provocadas por factores relacionados entre sí, destacando el uso de estos fármacos y especialmente, su uso indebido. El elevado consumo hospitalario de antibióticos hace fundamental intervenir en este ámbito mediante su uso prudente. Esta intervención requiere un abordaje interdisciplinar donde la farmacia hospitalaria desempeña un papel importante para establecer políticas de control de antibióticos.

Con el objetivo de disminuir la aparición de resistencias antimicrobianas en el Complejo Hospitalario de Navarra, se ha diseñado un programa de prevención de aparición de estas resistencias desde el Servicio de Farmacia Hospitalaria, teniendo en cuenta la prevalencia de resistencias antimicrobianas, la evidencia científica y adaptándose al contexto del centro hospitalario. La propuesta incluye actividades formativas para profesionales de la salud, desarrollo de un programa de optimización de uso de antibióticos, campañas de sensibilización y la futura extrapolación al ámbito de atención primaria.

Palabras clave: prevención, resistencias antimicrobianas, antibióticos, farmacia, hospital, salud.

ABSTRACT

Antibiotics introduction into clinical practice represented one of the greatest advances in medicine, achieving an increase in the infections control and the population life expectancy. However, an increasing threat impairs the efficacy of these drugs and the improvements in health achieved in recent decades: bacterial resistance to antibiotics, defined as the ability of a bacterium to survive at concentrations of antibiotic that inhibit or kill other of the same species. These resistances are caused by factors related to each other, highlighting the use of these drugs and especially, their misuse. The high hospital consumption of antibiotics makes it essential to intervene in this area through its prudent use. This intervention requires an interdisciplinary approach where the hospital pharmacy plays an important role in establishing antibiotic control policies.

With the aim of reducing the appearance of antimicrobial resistance in the Hospital Complex of Navarra, a program has been designed to prevent the emergence of these resistances from the Hospital Pharmacy Service, taking into account the prevalence of antimicrobial resistance, scientific evidence and adapting to the context of the hospital centre. The proposal includes training activities for health professionals, development of a program to optimize the use of antibiotics, awareness campaigns and future extrapolation to the primary care setting.

Keywords: prevention, antimicrobial resistances, antibiotics, pharmacy, hospital, health.

ÍNDICE

1. JUSTIFICACIÓN DE LA PROPUESTA.....	4
RESISTENCIA BACTERIANA A LOS ANTIBIÓTICOS.....	4
SITUACIÓN ACTUAL.....	7
ADECUACIÓN AL PLAN DE SALUD DE NAVARRA	11
IDENTIFICAR PROBLEMAS Y PRIORIZARLOS	12
2. OBJETIVOS.....	13
3. DESARROLLO Y EJECUCION DEL PROYECTO	14
POBLACIÓN DE REFERENCIA.....	14
SELECCIÓN POBLACIONAL MUESTRAL O DE INTERVENCIÓN	14
CRONOGRAMA DE ACTUACIÓN.....	15
ACTIVIDADES PARA ALCANZAR LOS OBJETIVOS	17
4. RECURSOS HUMANOS Y MATERIALES	31
EQUIPO QUE DESARROLLA EL PROYECTO Y COLABORACIONES INSTITUCIONALES.....	31
RECURSOS DISPONIBLES: MATERIAL TÉCNICO, INVENTARIABLE Y FUNGIBLE.	32
PRESUPUESTO ESTIMADO SEGÚN CONCEPTO.....	32
5. DOCUMENTOS DE AUTORIZACIÓN	34
INFORME DE SOLICITUD AUTORIZACIÓN PARA SU DESARROLLO.....	34
DOCUMENTOS DE CONSENTIMIENTO INFORMADO	34
6. INFORMACIÓN Y DIVULGACIÓN	35
INFORMACIÓN A LA POBLACIÓN	35
NOTA DE PRENSA PARA LOS MEDIOS DE COMUNICACIÓN	35
7. EVALUACIÓN DEL PROCESO Y DE LOS RESULTADOS ALCANZADOS.....	36
INDICADORES CUANTITATIVOS	36
8. BIBLIOGRAFÍA.....	38
9. ANEXOS	41
ANEXOS A (RESÚMENES SESIONES).....	41
ANEXOS B (HOJA EXTRA SESIONES).....	55
ANEXO C (CARTEL, TRÍPTICO, FOLLETOS)	59
ANEXO D (EQUIPO ACTIVIDADES).....	63
ANEXO E (CUESTIONARIOS)	64

1. JUSTIFICACIÓN DE LA PROPUESTA

Las enfermedades infecciosas son patologías ocasionadas directamente por la presencia o multiplicación de microorganismos en el organismo. La gran mayoría son producidas por agentes biológicos, destacando las bacterias como principales responsables. La importancia de estas enfermedades radica en su alta incidencia y en la necesidad de implantar medidas de salud pública para evitar que se expandan a través del contagio.

Las enfermedades infecciosas continúan siendo, a principios del siglo XXI, una de las causas más importantes de muerte en la humanidad (1), aunque su contribución relativa ha ido disminuyendo desde el siglo XIX. El descubrimiento e introducción en terapéutica de los antimicrobianos hace ya casi 90 años supuso uno de los mayores avances de la medicina, tanto por sus efectos directos (curación de infecciones) como indirectos (permitiendo el desarrollo de procedimientos terapéuticos asociados a una alta probabilidad de aparición de infecciones graves, como los trasplantes, la ventilación mecánica, etc.)(2), logrando un aumento del control de las infecciones y de la esperanza de vida de la población. Durante los primeros años de su utilización, los antimicrobianos, tanto de origen natural como semisintético descubiertos hasta entonces, fueron considerados “fármacos milagrosos”, ya que los resultados obtenidos eran muy efectivos y lograban un aumento asombroso de las tasas de curación de ciertas infecciones en pacientes que de otro modo hubieran muerto, como había ocurrido en el período conocido como “era pre-antibiótica”.

Los antibióticos han salvado millones de vidas, pero además han supuesto una revolución en la medicina, contribuyendo de forma muy significativa al progreso en campos como los trasplantes de órganos sólidos y de progenitores hematopoyéticos, la supervivencia de prematuros e inmunodeprimidos (naturales o por terapias farmacológicas), la cirugía de material protésico y los catéteres vasculares, donde las infecciones son especialmente prevalentes e importantes (3). Son imprescindibles para las medidas preventivas y curativas, para proteger a los pacientes frente a enfermedades potencialmente mortales y para garantizar que se puedan llevar a cabo procedimientos complejos, como la cirugía y la quimioterapia, con escasos riesgos.

Resistencia bacteriana a los antibióticos

Casi 90 años después del descubrimiento de la penicilina, y a pesar de las diferentes familias de antimicrobianos disponibles en terapéutica, una amenaza creciente deteriora la eficacia de estos fármacos: las enfermedades infecciosas siguen siendo un importante problema sanitario, en ocasiones de difícil control y tratamiento. Este hecho se ha visto agudizado por la descripción creciente de resistencias bacterianas a los antibióticos, definida como la capacidad de una bacteria para sobrevivir en concentraciones de antibiótico que inhiben o matan a otras de la misma especie.

Las resistencias a antibióticos están provocadas por numerosos factores relacionados entre sí, y con frecuencia difícilmente individualizables, pero cabría destacar la transmisión horizontal de microorganismos resistentes o de mecanismos de resistencia, así como el mal uso y el abuso sistemático de esos fármacos en la medicina. La utilización masiva de estos

compuestos en ámbitos tan diferentes como el humano, el veterinario y el agrícola (entre otros) ha provocado que los microorganismos posean mecanismos eficaces para evitar la acción inhibitoria o letal de los antimicrobianos. El problema se agrava por los escasos recursos que dedica la industria farmacéutica a la investigación en antibióticos (4), lo que ha resultado en pocos antibióticos nuevos y ninguno con mecanismo de acción diferente en los últimos años.

En relación a los diferentes tipos de resistencias bacterianas, se considera que un microorganismo presenta resistencia natural a un antibiótico cuando es insensible a la acción de éste por no disponer de la diana de acción. Existe otro tipo, denominada resistencia intrínseca, debida a que todas, o la mayor parte de las cepas de una especie bacteriana son insensibles al efecto inhibitor o bactericida de un antibiótico. Esto puede deberse a las características particulares del antibiótico o de la bacteria que impiden el acceso del fármaco al lugar específico de acción, o a modificaciones naturales en la diana de actuación, y en general, a la presencia característica y propia de un mecanismo de resistencia en toda la población. Finalmente podemos encontrar, en una especie bacteriana, mecanismos de resistencia adquirida originada por mutaciones en genes cromosómicos o bien por la adquisición de elementos genéticos exógenos (plásmidos, transposones, integrones, secuencias de inserción) por transmisión horizontal (Figura 1).

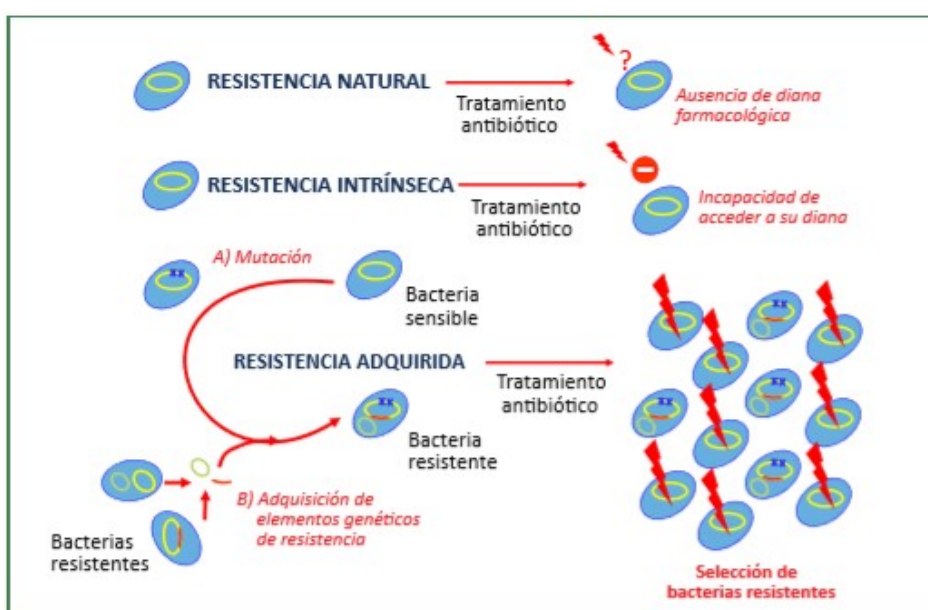


Figura 1: Tipos de resistencia a los antimicrobianos. Fuente: Curos uso racional de antibióticos y gestión de residuos. www.portalfarma.com

Se han descrito distintos mecanismos fundamentales por los que las bacterias adquieren la capacidad de resistencia y sobreviven ante un determinado antibiótico. Cada tipo de mecanismo puede afectar de manera diferente a las distintas clases de antibióticos y a su vez en un mismo microorganismo pueden coexistir varios de ellos. La diseminación de estos mecanismos de resistencia entre las bacterias patógenas ha sido extraordinariamente rápida y en la actualidad, ningún antimicrobiano escapa a la acción de alguno de ellos. Los mecanismos de resistencia se clasifican en bioquímicos y genéticos:

A) Mecanismos de resistencia bioquímicos:

- **Alteración de la permeabilidad:** La pared bacteriana representa una barrera para la entrada del antimicrobiano. Durante el tratamiento antimicrobiano pueden seleccionarse mutantes con alteraciones en la permeabilidad
- **Expulsión del antimicrobiano:** Los microorganismos poseen bombas (proteínas) de expulsión que, mediante consumo de energía, eliminan al medio externo los antimicrobianos que han penetrado en su interior. Se han descrito varios sistemas de expulsión o bombeo cuya hiperexpresión puede conferir resistencia simultánea a distintas familias de antimicrobianos. El modelo de bomba de expulsión más conocido es el que codifica el operón mexAB-oprM de *Pseudomona aeruginosa* que confiere resistencia a las tetraciclinas, el cloranfenicol, las fluoroquinolonas y a algunos betalactámicos (5).
- **Inactivación y modificación enzimática:** Hay múltiples tipos de enzimas modificadoras de antimicrobianos que de forma muy específica hidrolizan o modifican la estructura química de una sola familia de antibióticos o incluso de un único antibiótico. Destacan hidrolasas, fosfotransferasas, adeniltransferasas y acetilasas. Los ejemplos típicos son las resistencias a β -lactámicos, la resistencia al cloranfenicol y las resistencias a aminoglucósidos. En el caso de los β -lactámicos, la producción de β -lactamasas constituye el mecanismo más importante de resistencia en este grupo de antibacterianos. Estas hidrolizan el anillo β -lactámico de la penicilina, transformando a este tipo de antibióticos en compuestos biológicamente inactivos (5,6).
- **Modificación de la diana de acción:** En este caso, la resistencia se produce por mutaciones en genes que codifican proteínas. Las modificaciones en la diana de acción de los antimicrobianos tienen importantes consecuencias en la eliminación o inhibición de un microorganismo y, por tanto, en la resolución de un proceso infeccioso. Ejemplos de ello serían la resistencia de *Mycobacterium tuberculosis* a la estreptomycin consecuencia de alteraciones estructurales en el ribosoma (5).
- **Desarrollo de vías metabólicas alternativas:** Este mecanismo de resistencia se produce en mutantes, denominados mutantes auxótrofos, que dependen del aporte de sustratos para la síntesis de productos que normalmente se obtienen a través de vías metabólicas en las que participan las enzimas que inhiben los antibióticos. Por ello, el microorganismo es capaz de crecer, a pesar de la inhibición enzimática ejercida por el antibiótico. Un ejemplo clásico es la resistencia al trimetoprim y a sulfametoxazol (cotrimoxazol) en bacterias dependientes de timina para su crecimiento (5).

B) Mecanismos de resistencia genéticos:

Las bacterias son microorganismos muy adaptables a las diferentes condiciones externas a las que se exponen. La frecuencia media de mutación es de 1 de cada 10⁸ bacterias en una población. Si una mutación proporciona a la bacteria una ventaja competitiva en términos de supervivencia, cuando haya presente un antimicrobiano, la población natural

(sensible) morirá o se inhibirá, pero la población mutante sobrevivirá y reemplazará a la población original. Además, las bacterias son capaces de intercambiar material genético por transferencia horizontal, aumentando aún más la plasticidad de su genoma. Desde un punto de vista genético, la resistencia a los antimicrobianos puede producirse por:

1. Adquisición de elementos genéticos de origen externo que confieren resistencia a los antimicrobianos. En este caso es imprescindible el intercambio genético entre diferentes bacterias.
2. Mutación en genes preexistentes, aunque también debe considerarse la posibilidad de aparición de mutaciones en genes adquiridos previamente.

Los mecanismos genéticos que permiten la transferencia horizontal de genes de resistencia son (Figura 2):

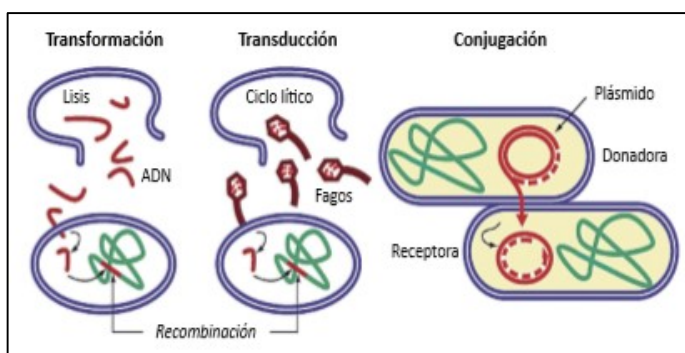


Figura 2: Mecanismos de transferencia de resistencias entre bacterias. Fuente: Curso uso racional de antibióticos y gestión de residuos. www.portalfarma.com

- a) Transformación, con recombinación posterior del material genético exógeno.
- b) Transducción o transferencia, mediada por bacteriófagos.
- c) Conjugación o transferencia de material genético, asociado a plásmidos u otros elementos móviles o movilizables.

Situación actual

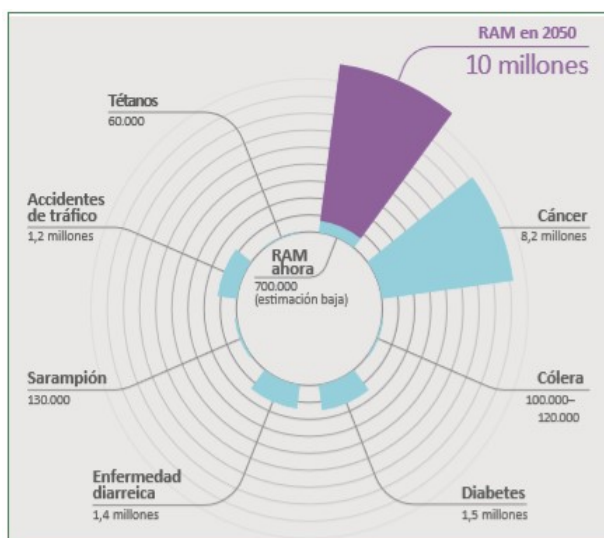


Figura 3: Estimación del número de muertes atribuidas a la resistencia a los antibióticos (RAM) para el año 2050, comparado con otras causas. Adaptado de Healthcare Infection Society UK.

La resistencia microbiana es un problema de salud pública a nivel mundial que incrementa la morbilidad y mortalidad de los pacientes infectados y aumenta el gasto sanitario. Este problema ha sido reconocido por múltiples instituciones científicas, sanitarias y políticas, lo que ha motivado el diseño e implantación de estrategias dirigidas a paliar el problema. Actualmente la lucha contra la resistencia

constituye una prioridad para la Organización Mundial de la Salud (OMS) puesto que el

número de las muertes asociadas a la resistencia a los antibióticos no deja de crecer, estimándose que en el año 2050 superará los 10 millones (Figura 3). Debido a esto, la OMS ha establecido un plan de acción mundial sobre este tema.

La mayor parte del consumo de antibióticos de uso humano en España, al igual que en otros países de Europa, se produce en el ámbito domiciliario, donde alcanza aproximadamente el 90% del total (7). El consumo hospitalario de antibióticos en España se considera elevado y está aumentando durante los últimos años (Figura 4) (8).

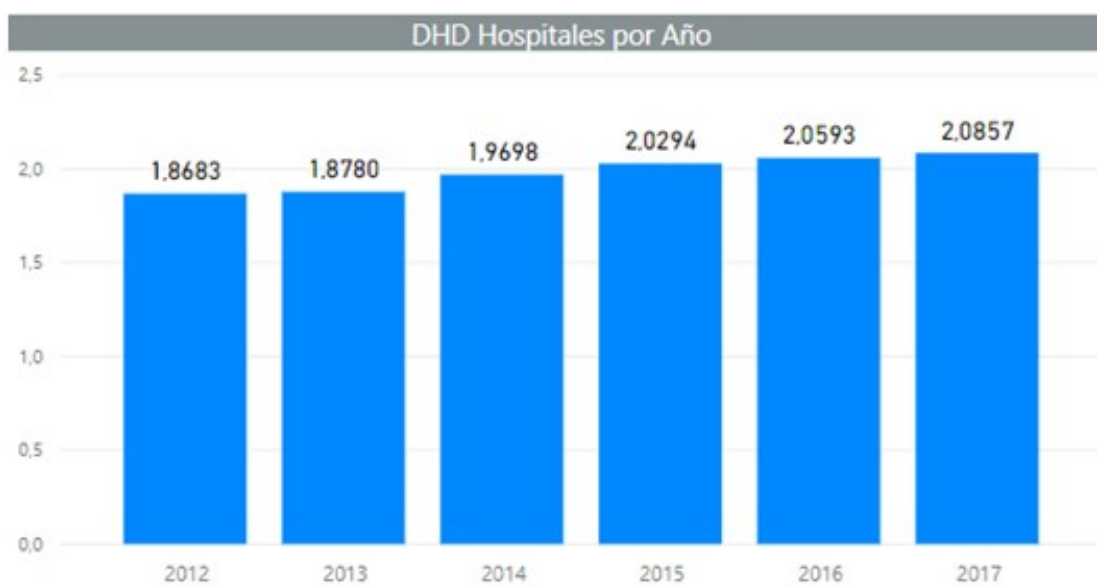


Figura 4: Consumo estimado de antibióticos en hospitales según DHD (Dosis Diaria Definida por 1.000 habitantes y día). Fuente: Programa Nacional Resistencia Antibióticos. www.resistenciaantibioticos.es

Según un estudio del *European Centre for Disease Prevention and Control* (ECDC) España se encuentra por encima de la media europea en el consumo de antibióticos en el

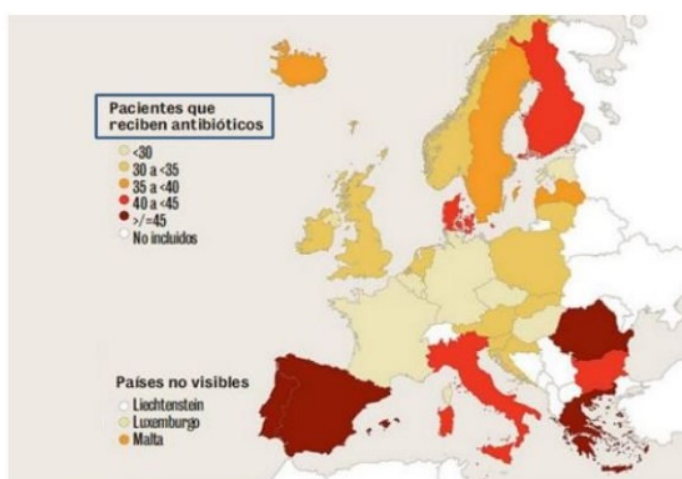


Figura 5: Mapa de consumo de antibióticos en UE en el año 2015. Fuente: Eurobarómetro

ámbito hospitalario (Figura 5) (9), siendo los principales amoxicilina asociado a inhibidores de la betalactamasa, levofloxacino, ciprofloxacino y ceftriaxona (8). En torno al 46% de los pacientes que están ingresados en un hospital se encuentran en tratamiento antibiótico, lo que nos sitúa en quinta posición en cuanto al consumo de antibióticos en Europa a nivel hospitalario, y constituye la principal causa de selección de

microorganismos resistentes. Principalmente estas bacterias resistentes se encuentran en el tracto digestivo, desde donde van a contaminar el ambiente hospitalario y promover la transmisión de resistencias.

Los datos mostrados por el último informe del ECDC de resistencias hospitalarias antimicrobianas en Europa publicado en 2017, muestran elevadas resistencias en toda Europa en los patógenos gramnegativos vigilados *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Acinetobacter spp* y *Pseudomonas aeruginosa*, y a diversos patógenos grampositivos (*Staphylococcus aureus* y *Enterococcus faecium*) (10). En España las resistencias hospitalarias a estos microorganismos son elevadas, mostrándose superiores a la media Europea en los casos de *E.coli*, *P.aeruginosa* resistente a fluorquinolonas, *S.aureus* y *E. faecium*; mientras que las resistencias reportadas son inferiores a la media europea para *K. pneumoniae* y *P.aeruginosa* resistente a piperacilina-tazobactam y ceftazidima (Tabla 1). Estos datos corresponden a cepas aisladas en cultivos de pacientes ingresados en hospitales. En este ámbito, los microorganismos más prevalentes son *E. coli* y *S.aureus*, mientras que los más graves son *P.aeruginosa* y *Acinetobacter*, de manera que resulta fundamental frenar las resistencias a antimicrobianos de estos microorganismos.

Microorganismo	Antibiótico usado	Resistencia (%)	
		Europa	España
<i>E.coli</i>	Aminopenicilinas	57,4	64,1
	Fluorquinolonas	21	32,8
	Cefalosporinas 3ª generación	12,4	15
	Aminoglucosidos	10,4	14,5
<i>K.pneumoniae</i>	Fluorquinolonas	24,6	22,7
	Cefalosporinas 3ª generación	25,7	22,3
	Aminoglucosidos	19	15,5
<i>P.aeruginosa</i>	Piperacilina+tazobactam	16,3	9,4
	Fluorquinolonas	15	23
	Ceftazidima	13	10,2
<i>Acinetobacter</i>	Fluorquinolonas	39	68,9
	Aminoglucosidos	35,2	50,9
	Carbapenems	35,1	62,3
<i>S.aureus</i>	Meticilin	13,7	25,8
<i>E. fecalis</i>	Gentamicina	30,5	37,5

Tabla 1: Resistencias hospitalarias bacterianas más frecuentes en el año 2016. Fuente: elaboración propia, a partir de los datos obtenidos del ECDC (10).

En el Complejo Hospitalario de Navarra (CHN), los datos obtenidos son similares, con tendencia ascendente durante los últimos años, destacando la presencia de *E.coli* resistentes a betalactámicos, *S. aureus* metilina-resistentes y *P.aeruginosa* multirresistentes (Tabla 2).

Incidencia de microorganismos indicadores de resistencia: Casos/1000 estancias CHN 2013-2015			
Indicador en CHN	2013	2014	2015
MRSA	0,3133	0,3023	0,3657
<i>E.coli</i> BLEE	0,3818	0,3379	0,4426
<i>K.pneumoniae</i> BLEE	0,0828	0,1138	0,1243
Enterobacterias carbapenemasas	0,0108	0,0106	0,0219
<i>Acinetobacter baumannii</i>	0,0000	0,0249	0,0000
<i>P.aeruginosa</i> multiR	0,3205	0,2596	0,2523

Tabla 2: Incidencia de microorganismos indicadores de resistencia: Casos/1000 estancias CHN 2013-2015.
MRSA: *Staphylococcus aureus* meticilin-resistente; BLEE: betalactamasa espectro prolongado; multiR: multirresistente.

En los últimos años, el problema de la resistencia se ha ido agravando, complicando el tratamiento de las infecciones, ocasionando que se deban emplear antibióticos de mayor espectro para hacerles frente. Finalmente, estos antibióticos también se han visto afectados, con la consecuente aparición de infecciones graves difíciles de tratar, el aumento de la mortalidad de los pacientes y la aparición de brotes hospitalarios.

El principal modo de transmisión es a través de las manos del personal sanitario; también por contaminación de superficies y transmisión paciente-paciente. En este ámbito por tanto, se concentra la mayor densidad de consumo de antimicrobianos, de microorganismos resistentes, de mecanismos de transmisión de éstos y de huéspedes vulnerables. Es por ello que en el hospital se producen, como en ningún otro lugar, las dos principales consecuencias adversas del uso inapropiado de antimicrobianos: la muerte de pacientes con infecciones graves que no reciben tratamiento antimicrobiano apropiado, y la muerte de pacientes con infecciones por bacterias multirresistentes adquiridas en el hospital (11). El uso de antibióticos parece, por tanto, excesivo y frecuentemente inadecuado tanto en atención primaria como en atención hospitalaria. En salud humana, la instauración de tratamientos inadecuados acontece en porcentajes cercanos o superiores al 50% del uso de los antibióticos, tanto en el ámbito hospitalario como en atención primaria (12).

Hacer frente al problema de la resistencia es actualmente una necesidad imperiosa que debe ser abordada con un enfoque multidisciplinario. Resulta fundamental intervenir en este ámbito, siendo relevante el uso prudente de antibióticos, que requiere una participación interdisciplinar en la que la farmacia hospitalaria desempeña un papel importante. El farmacéutico se considera un miembro clave para establecer políticas de control de antibióticos, junto con los médicos, y con la colaboración de microbiólogos clínicos, epidemiólogos y especialistas en sistemas de información y en el control de la infección (12).

El objetivo de la atención farmacéutica es la optimización de la terapia farmacológica individualizada de los pacientes para la obtención de los mejores resultados en salud mediante la participación activa de los farmacéuticos (13). El farmacéutico hospitalario, como profesional de la salud experto en el medicamento, debe actuar a la hora de prevenir las resistencias antimicrobianas fomentando el uso racional del antimicrobiano en tres etapas:

antes del tratamiento, durante el tratamiento y después del tratamiento (14). Uno de los aspectos en los que el farmacéutico hospitalario ha de actuar con el objetivo de prevenir las resistencias antimicrobianas es en la revisión de las prescripciones antibióticas, evitando su sobreutilización y el uso inapropiado en enfermedades en las cuales no está indicado el tratamiento con estos fármacos. Muchas de esas enfermedades infecciosas son de origen vírico o no requieren de antibióticos por ser de corta duración y generar escasas complicaciones, y el mismo sistema inmunitario del paciente está suficientemente capacitado para combatirlas.

Es una preocupación reciente en los últimos años el hecho documentado en distintos estudios que muestran que la calidad del uso de antibióticos no es óptima con prescripciones antibióticas hospitalarias innecesarias o inapropiadas. Así, un estudio realizado en el año 2015 en un hospital terciario en los Países Bajos mostró que el 29,3% de 307 prescripciones de antibióticos en el ámbito hospitalario era inapropiado (15). De entre las causas destaca que en el 15,6% de los casos no se disponía de indicación; en el 4,9% había una alternativa más eficaz; en el 3,3% la duración del tratamiento o bien la posología no eran las adecuadas y en el 2,9% se disponía de un antibiótico alternativo con un espectro de actividad más reducido. Otro acontecimiento relacionado con el mal uso de antibióticos, es su administración inapropiada como tratamiento empírico.

La toma de conciencia de la gravedad de esta situación ha llevado a que diversos organismos internacionales, tales como la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE) y la OMS hayan publicado numerosos documentos, informes, reflexiones y directrices destinadas a promover el uso prudente de los antibióticos en medicina humana. En España, la Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios (AEMPS) en sintonía con el mandato de la OMS y del ECDC ha elaborado el “Plan Nacional de lucha contra las resistencias a los antimicrobianos”. Se trata de un plan estratégico y de acción cuyo objetivo es reducir el riesgo de selección y diseminación de resistencia a los antibióticos y, consecuentemente, reducir el impacto de este problema sobre la salud de las personas y los animales, preservando de manera sostenible la eficacia de los antibióticos existentes.

Adecuación al Plan de Salud de Navarra

El Plan de Salud de Navarra 2014-2020 es el instrumento principal de la planificación en salud de Navarra, en el cual se establecen las prioridades de intervención sanitaria, se fijan objetivos y se definen los programas necesarios para mejorar los resultados en salud en la comunidad. Es un marco idóneo para la propuesta, ya que expone como uno de los principales problemas emergentes en la población adulta la resistencia a los antibióticos.

El Plan de Salud de Navarra informa de que en general las enfermedades infecciosas han visto reducir su incidencia considerablemente gracias a la existencia de normativas y controles sistemáticos de salud pública, pero cada vez se detectan más agentes emergentes o reemergentes, reaparecen enfermedades en zonas donde antes no había o se producen brotes por nuevas variedades de agentes conocidos.

Para hacer frente a estas amenazas es prioritario mantener la vigilancia epidemiológica, manejar adecuadamente los casos y seguir una política de antibióticos que limite y controle la aparición de microorganismos multirresistentes. Así, propone como una de sus estrategias de seguridad en el paciente un programa de prevención de la infección nosocomial incluyendo la Resistencia Zero, aislamiento y utilización adecuada de los antibióticos.

Identificar problemas y priorizarlos

De acuerdo con los datos obtenidos, las resistencias antimicrobianas en el ámbito hospitalario constituyen uno de los principales problemas de salud pública, convirtiéndose en una prioridad a nivel mundial, dado que supone una limitación de las opciones terapéuticas, mayores tasas de fracaso terapéutico, aparición de efectos adversos, así como un incremento en los costes.

Por ello, se identifica la necesidad de una acción que incluya distintas medidas que frenen el ascenso que se está dando de resistencias antimicrobianas hospitalarias en España y más concretamente en nuestra comunidad: Navarra.

El Complejo Hospitalario de Navarra es el centro de referencia de nuestra comunidad, con unas 1.000 camas para el tratamiento de pacientes, en el que los últimos datos de resistencias revelan la necesidad urgente de intervenir.

El empleo inadecuado de antibióticos y la falta de prevención ante las enfermedades infecciosas son los principales factores que impulsan la aparición de estas resistencias en el ámbito hospitalario, por lo que se considera prioritaria la actuación desde el Servicio de Farmacia del centro para promover el uso adecuado de estos medicamentos, especialmente prestando atención a la prescripción inadecuada de los mismos, y garantizar las medidas necesarias para evitar la transmisión de este tipo de enfermedades.

El programa no puede obviar al propio paciente como agente de prevención, por lo que sería necesario que incluyese trabajo con ellos.

Finalmente, es necesario un trabajo multidisciplinar, que incluya la colaboración por parte los distintos profesionales sanitarios que desempeñan sus labores en el CHN y las acciones de manera conjunta con el objetivo de mejorar en las labores del día a día para abordar el uso racional de antibióticos y disminuir la prevalencia de las resistencias a antibióticos.

2. OBJETIVOS

Objetivo principal

El objetivo principal del programa presentado es lograr una disminución de las resistencias bacterianas mediante la promoción del uso adecuado de antibióticos en el Complejo Hospitalario de Navarra por medio de la ejecución de un programa desde el Servicio de Farmacia.

Objetivos secundarios

CORTO PLAZO

1. Dotar a los profesionales sanitarios de formación continuada sobre el uso adecuado de antibióticos.
2. Establecer un sistema/herramienta de consulta y apoyo a la toma de decisiones sobre la prescripción antibiótica.
3. Actualizar y difundir protocolos sobre tratamiento antimicrobiano profiláctico, empírico y dirigido.
4. Alcanzar un cumplimiento de al menos un 90% de tratamientos antibióticos adecuados de acuerdo a los protocolos establecidos en el CHN
5. Sensibilizar a los profesionales sanitarios hospitalarios y al propio paciente de la importancia del tratamiento con antibióticos y el grave problema que suponen las resistencias bacterianas.

LARGO PLAZO

6. Determinar el grado de aceptación del programa PROA
7. Extrapolar la propuesta realizada al ámbito de Atención Primaria.

3. DESARROLLO Y EJECUCIÓN DEL PROYECTO

El programa propuesto para alcanzar el objetivo descrito previamente, consta de 4 tipos de actividades diferentes que se explicarán a continuación, mediante las cuales se busca la consecución de los objetivos específicos:

- A) Actividades formativas.
- B) Instauración del PROA, guías y protocolos.
- C) Campañas de concienciación sanitaria.
- D) Extensión al ámbito de Atención Primaria.

Población de referencia

El programa a desarrollar por parte del Servicio de Farmacia Hospitalaria va dirigido principalmente al resto de profesionales sanitarios del Complejo Hospitalario de Navarra que intervienen en el proceso de utilización de antibióticos, destacando médicos y personal de enfermería. Los médicos son los encargados de seleccionar el medicamento a utilizar para cada tipo de paciente y de infección, y por tanto es necesaria su adaptación al programa; mientras que personal de enfermería (auxiliar de enfermería y graduado en enfermería) es el responsable de la administración del antibiótico al paciente y de la eliminación de restos que contengan el medicamento. Los propios pacientes ingresados son parte de la población a la que va dirigido el programa, dado que resulta fundamental que el paciente sea consciente de la importancia de un buen uso del antibiótico y se requiere su colaboración conjunta con los profesionales sanitarios. Se trata de un programa multidisciplinar que requiere la colaboración conjunta de distintos profesionales sanitarios con un objetivo común basado en optimizar la salud del paciente.

A largo plazo la población se puede expandir al ámbito de Atención Primaria, tras analizar la efectividad del programa en el entorno hospitalario, se establece la posibilidad de extrapolarlo a Atención Primaria, donde el consumo de antibióticos es muy elevado, con el mismo objetivo, dirigiendo el programa a los médicos, personal de enfermería y pacientes en distintos centros de salud de Navarra.

Selección poblacional muestral o de intervención

Dado el elevado número de médicos y personal de enfermería presente en el CHN, la intervención se realizará mediante distintas actividades para cada tipo de profesional sanitario.

Algunas de las actividades formativas del programa serán específicas para especialistas sanitarios en formación según el año de residencia, adjuntos y personal de enfermería, y otras serán comunes para residentes y adjuntos. El proceso de instauración del programa de optimización del uso de antimicrobianos (PROA) y la elaboración de guías y protocolos de uso de antimicrobianos esta dirigida a todos los prescriptores, y finalmente las campañas de concienciación están dirigidas tanto a personal de enfermería, médicos y al propio paciente.

Cronograma de actuación

A) Actividades formativas

En marzo de 2018 se ha solicitado a la Comisión de Docencia del CHN la inclusión de diversas actividades formativas (sesiones formativas y cursos de formación antibiótica) para los profesionales sanitarios en el Plan Docente, con la idea de instaurarlas durante la entrada de los nuevos especialistas en formación al CHN. Así, estas actividades comenzarán en septiembre de 2018, con una periodicidad de una vez al mes durante el curso académico (septiembre-mayo). Las sesiones formativas se impartirán de manera conjunta y/o específica. Así, las sesiones conjuntas se realizarán el segundo martes de cada mes en horario de 8-9.30; las sesiones específicas para residentes y adjuntos tendrán lugar el segundo martes de cada mes de 8-9.30h, mientras que las dirigidas a personal de enfermería se realizarán el segundo miércoles de cada mes de 8-9.30h según el siguiente esquema:

SESIONES FORMATIVAS:

SESIONES CONJUNTAS

Dirigidas a médicos especialistas en formación, adjuntos y personal de enfermería			
Septiembre 2018	Octubre 2018	Noviembre 2018	Diciembre 2018
Crisis global: resistencias a antimicrobianos	Antibióticos en poblaciones especiales	Tratamiento empírico infecciones nosocomiales	Importancia prevención enfermedades infecciosas

SESIONES ESPECÍFICAS

DIRIGIDAS A MÉDICOS ESPECIALISTAS EN FORMACIÓN Y ADJUNTOS				
ENERO 2019	FEBRERO 2019	MARZO 2019	ABRIL 2019	MAYO 2019
Importancia de la prescripción antibiótica	Programa optimización uso antibióticos (PROA)	Mecanismos resistencia	Manejo antimicrobianos en paciente crítico	Farmacocinética Farmacodinamia
DIRIGIDAS A PERSONAL DE ENFERMERÍA				
ENERO 2019	FEBRERO 2019	MARZO 2019	ABRIL 2019	MAYO 2019
Enfermería en la prevención de resistencias	Pautas correctas administración antibióticos	Antibióticos vía parenteral	Manejo de residuos de antibióticos	Preparación y estabilidad de antibióticos

CURSOS FORMATIVOS

Los cursos serán presenciales y dirigidos a especialistas en formación. Se llevarán a cabo según el año de residencia, con una duración de 3 días (martes, miércoles y jueves) en horario de 16-19h, finalizando el viernes con una prueba escrita a las 16h. Así, cada residente realizará los cuatro cursos específicos, uno cada año de su periodo de formación según el siguiente esquema:

- Residentes de primer año (R1): **ANTIBIÓTICOS PARA GRAMNEGATIVOS. OCTUBRE**
- Residentes de segundo año (R2): **ANTIBIÓTICOS PARA GRAMPOSITIVOS. NOVIEMBRE**
- Residentes de tercer año (R3): **ANTIBIÓTICOS EN DISTINTAS PATOLOGIAS. ENERO**
- Residentes de cuarto año (R4): **PROFILAXIS Y TRATAMIENTO DE LAS INFECCIONES POR BACTERIAS MULTIRRESISTENTES. FEBRERO**

ESTRUCTURA DEL CURSO				
HORARIO	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
16-17 H	SESIÓN TEÓRICA	SESIÓN TEÓRICA	SESIÓN TEÓRICA	EXAMEN
17-18 H	CASO CLÍNICO	CASO CLÍNICO	CASO CLÍNICO	
18-19 H	SESIÓN INTERACTIVA	SESIÓN INTERACTIVA	SESIÓN INTERACTIVA	
	GRUPO A: SEMINARIO 1	GRUPO A: SEMINARIO 2	GRUPO A: SEMINARIO 3	
	GRUPO B: SEMINARIO 2	GRUPO B: SEMINARIO 3	GRUPO B: SEMINARIO 1	
	GRUPO C: SEMINARIO 3	GRUPO C: SEMINARIO 1	GRUPO C: SEMINARIO 2	

B) INSTAURACIÓN DEL PROGRAMA PROA Y DE GUÍAS Y PROTOCOLOS ANTIBIÓTICOS

La propuesta de instauración del programa PROA se ha iniciado en el CHN en 2017. Se trata de un equipo multidisciplinar que se reúne de lunes a viernes en horario matinal durante dos horas (10-12h) con el objetivo de revisar los tratamientos antibióticos de los pacientes ingresados. El objetivo es que este mismo equipo sea el encargado de realizar nuevas guías de uso racional de antimicrobianos y distintos protocolos de administración durante el segundo semestre de 2018.

La medición de la efectividad de esta medida se llevará a cabo a partir de primavera de 2019, cuando se realizaran encuestas y entrevistas con médicos prescriptores que valoraran tanto el grado de aceptación como de eficacia de la instauración de estos programas de optimización del uso de antibióticos y de las guías y protocolos elaborados.

C) CAMPAÑAS DE CONCIENCIACIÓN

Las campañas de concienciación hospitalarias sobre el uso racional del medicamento se realizarán de forma continua durante un año, dirigidas tanto a profesionales sanitarios como al propio paciente.

D) EXTENSIÓN DE LA PROPUESTA AL ÁMBITO DE ATENCIÓN PRIMARIA

La extensión de la propuesta realizada al ámbito de Atención Primaria está prevista para septiembre de 2019, una vez que se haya consolidado en el entorno hospitalario y se haya podido llevar a cabo una evaluación sobre la efectividad de la misma. El uso de antibióticos es elevado en Atención Primaria como se ha descrito previamente y es necesario intervenir en este entorno para disminuir las resistencias bacterianas.

Actividades para alcanzar los objetivos

Como se ha mencionado anteriormente, el programa propuesto para alcanzar el objetivo de disminuir las resistencias antimicrobianas hospitalarias promoviendo el uso racional del medicamento en el CHN desde el Servicio de Farmacia, consta de 4 tipos de actividades diferentes mediante las cuales se busca la consecución de los objetivos específicos:

- A. Actividades formativas
- B. Instauración del PROA, guías y protocolos
- C. Campañas de concienciación sanitaria.
- D. Extensión al ámbito de Atención Primaria.

Las principales actividades formativas y las campañas de concienciación se van a llevar a cabo durante un año, mientras que la instauración del programa PROA y de los cursos dedicados a especialistas en formación se proponen con la idea de que permanezcan incluidos de forma indefinida en las actividades propias del CHN.

A) Actividades formativas

El programa abarca diferentes medidas formativas para alcanzar el primer objetivo específico propuesto que es el de dotar a los profesionales sanitarios de formación continuada sobre el uso adecuado de antibióticos. Para ello el proyecto incluye medidas directas sobre los distintos profesionales sanitarios que pueden conseguir un cambio de patrón en el consumo y utilización de los antibacterianos. El desarrollo de actividades docentes sobre utilización de antimicrobianos debe ser considerado como un área prioritaria de actuación debiendo tener un enfoque eminentemente práctico basado en la solución de problemas clínicos (16). Las medidas educativas incluyen sesiones formativas y cursos formativos.

Sesiones formativas

El programa promueve el desarrollo de distintas sesiones formativas dirigidas a médicos y personal de enfermería. Se realizarán en el salón de actos del hospital con una

duración de una hora y media durante el periodo escolar (septiembre-mayo) según el esquema descrito previamente (cronograma).

Algunas sesiones serán conjuntas para ambos profesionales y otras específicas, puesto que según la profesión de los asistentes, los conocimientos y aptitudes sobre antibióticos para optimizar su uso serán distintos. Así, para médicos es necesario un conocimiento teórico sobre aspectos que faciliten la adecuada prescripción de antibióticos, mientras que las sesiones dirigidas a personal de enfermería están basadas en la importancia de la correcta administración y eliminación de estos medicamentos como se explicará a continuación.

La estructura de las sesiones consistirá en la descripción teórica de distintos temas relacionados con el correcto uso de antibióticos y la participación activa de los asistentes mediante la realización al final de la misma de preguntas tipo test sobre los aspectos explicados que se podrán realizar de manera individual o en pequeños grupos, que permitirá evaluar los aprendizajes de manera rápida y amena, y mediante la resolución de ruegos y preguntas. En todas ellas se repartirá una hoja resumen de la sesión con las ideas fundamentales para consultar en cualquier momento.

A continuación están descritas las 14 sesiones que están planteadas para médicos y personal de enfermería (5 de ellas son conjuntas para ambos). Se describen los objetivos, procedimientos y la fundamentación teórica necesaria para impartir la sesión. Las hojas con el resumen de cada sesión que se darán a los asistentes están en el anexo A. Al final de cada sesión se recordará la fecha y título de la siguiente sesión. Todas ellas están organizadas por personal del Servicio de Farmacia e impartidas por farmacéuticos.

SESIONES CONJUNTAS

Sesión 1: Crisis global: resistencias a antimicrobianos.

Los objetivos de esta sesión son informar y advertir a los profesionales sanitarios sobre la situación actual de las resistencias bacterianas, los graves problemas que suponen para la población y la necesidad de intervenir para evitar consecuencias no deseadas. Se introduce y se hace llegar a los asistentes la gravedad que supone el desarrollo de resistencias a los antibióticos para la salud pública mediante la exposición de datos de consumo de antibióticos y desarrollo de resistencias antimicrobianas.

Esta sesión está compuesta por una breve explicación sobre la situación actual a nivel nacional y local sobre las resistencias, una descripción de los determinantes de la resistencia así como posibles respuestas y actuaciones que se pueden llevar a cabo por parte de los profesionales sanitarios. A continuación se hará una reflexión sobre conocimientos previos de los asistentes acerca del tema tratado con intercambio de opiniones entre los distintos profesionales sanitarios asistentes. Finalmente se resolverán de manera individual 5 preguntas tipo test sobre los temas tratados en la sesión mediante los cuales los asistentes valorarán los conocimientos adquiridos en la misma.

Sesión 2. Antibióticos en poblaciones especiales

Los objetivos de esta sesión son indicar a los distintos profesionales sanitarios las consideraciones a tener en cuenta a la hora de prescribir y administrar antibióticos en población gestante y pediátrica para lograr un uso adecuado y eficiente de los mismos. En primer lugar tendrá lugar una descripción teórica de las opciones terapéuticas adecuadas disponibles para tratar infecciones y prevenir aparición de resistencias en pacientes gestantes sin causar daños a la mujer ni al feto teniendo en cuenta los cambios fisiológicos que ocurren durante el embarazo. Se explicarán las características especiales a tener en cuenta de los distintos antibióticos a la hora de administrarlos en paciente gestante. Así, no todos los antibióticos pueden administrarse a pacientes embarazadas dado el carácter teratogénico y lesivo que presentan alguno de ellos. A continuación se realizará una descripción teórica sobre los distintos aspectos a tener en cuenta en la administración de antibióticos en población pediátrica. Se explicarán aspectos relacionados con la vía de administración, dosis, indicación terapéutica, diferencias con la población adulta y necesidades según la edad pediátrica.

Esta sesión contará con la exposición de dos casos clínicos, uno enfocado a la infección de vías respiratorias en población pediátrica y otro enfocado a infección urinaria en población gestante. Serán presentados por personal del servicio de Pediatría y Obstetricia y Ginecología respectivamente. Además se proporcionará material visual (cartulinas) con información sobre la dosis adecuada de antibióticos en pediatría según el tipo de patología para que sean utilizadas y sirven de material de ayuda por los prescriptores. Estas cartulinas se encuentran en el anexo B.1. Finalmente se resolverán 5 preguntas tipo test de manera grupal para evaluar los conceptos explicados en la sesión. Se entregará la hoja resumen de la sesión cuya bibliografía pertenece a las referencias 19 y 20.

Se trata de una sesión dirigida tanto a médicos como personal de enfermería porque incluye información sobre la prescripción adecuada de antibióticos por parte de medicina en este tipo de población así como la correcta administración por parte del equipo de enfermería.

Sesión 3. Tratamiento empírico de infecciones nosocomiales.

Las infecciones nosocomiales son infecciones adquiridas durante la estancia en un hospital y que no estaban presentes ni en el período de incubación ni en el momento del ingreso del paciente (17). Como se ha mencionado anteriormente los hospitales constituyen la principal causa de selección de microorganismos resistentes, por lo que es necesario un tratamiento empírico adecuado de estas patologías para evitar el desarrollo de resistencias. El objetivo de esta sesión es aportar estrategias para conseguir un tratamiento óptimo de las infecciones nosocomiales, dirigido tanto a médicos encargados de seleccionar los antibióticos adecuados como a personal de enfermería encargado de administrarlo.

La sesión se llevará cabo mediante una descripción teórica de la situación actual de infecciones nosocomiales, recomendaciones sobre tratamiento empírico adecuado así como pautas para la correcta administración de estos fármacos. Se trabajará especialmente situaciones que se dan con mayor frecuencia como son infecciones en el sitio quirúrgico o

infecciones del tracto respiratorio. A continuación se llevará a cabo la resolución de un caso clínico de manera activa por parte de los asistentes, con una discusión e intercambio de opiniones sobre el mismo y la resolución de las preguntas test de manera individualizada.

Sesión 4. Importancia de la prevención de enfermedades infecciosas.

La última sesión conjunta tiene como objetivo concienciar a los profesionales sanitarios sobre la importancia de prevenir las enfermedades infecciosas. Se trabajará la necesidad de una adecuada limpieza de manos (21), superficies y promoción del aislamiento de los pacientes colonizados. Para evitar las resistencias es fundamental el empleo racional de antibióticos pero aún lo es más prevenir la aparición de enfermedades infecciosas mediante el cumplimiento adecuado de estas medidas sanitarias. Se trabajará la forma adecuada de higiene de manos por parte de los distintos sanitarios con una demostración sobre un adecuado lavado de manos. Se explicará de forma teórica y se proyectará el siguiente video con las recomendaciones de la OMS: https://www.youtube.com/watch?v=-xeU0Mx5q_8. Además se mostrarán los distintos productos a utilizar para la limpieza de superficies en el ámbito hospitalario, así como la necesidad de aislar a los pacientes infectados con el fin de evitar la propagación por el entorno hospitalario y el contagio a profesionales sanitarios u otros pacientes. Finalmente se resolverán las preguntas tipo test de manera individualizada.

SESIONES ESPECÍFICAS

- a) Dirigidas a médicos especialistas en formación y adjuntos.

Sesión 1. Importancia de la prescripción antibiótica.

El objetivo de esta sesión es concienciar al médico y especialmente al residente de la importancia que tiene la prescripción adecuada antibiótica para frenar el desarrollo de resistencias. Como se ha mencionado anteriormente alrededor del 40% de las prescripciones antibióticas hospitalarias son inadecuadas, por lo que es necesario optimizar este proceso. Se trabajarán las características de la bacteria, el paciente y el antibiótico que condicionaran la selección de un antibiótico u otro. Se resolverán las dudas que los asistentes tengan acerca de la elección de uno u otro antibiótico en determinadas situaciones. La sesión consistirá en una descripción teórica sobre los problemas de una prescripción inadecuada y recomendaciones para optimizar la prescripción médica. Se trabajará en grupos un caso clínico en el que se tendrá que discutir sobre qué terapia administrar en una situación concreta y finalmente se resolverán de forma individualizada preguntas tipo test para afianzar los conocimientos adquiridos.

Sesión 2. Programa de optimización uso antibióticos (PROA)

El objetivo de esta sesión es mostrar a los médicos asistentes la existencia de un programa de optimización de uso de antibióticos así como explicar en qué consiste dicho programa. Se definirá el programa mostrando los objetivos y finalidad que tiene el programa, se explicarán aspectos organizativos del mismo, incluyendo recursos técnicos y humanos. Se

mostrarán los indicadores de funcionamiento y los tipos de intervención que proporciona este programa. En esta sesión se proporcionará a los asistentes un folleto de ayuda a la prescripción de diversos antibióticos (anexo B.2) de manera que resulten de utilidad a los médicos a la hora de prescribir. Esta sesión está impartida por un farmacéutico que forma parte del programa PROA que en primer lugar dará una explicación teórica, a continuación expondrá un caso clínico que requiere intervención PROA y finalmente se harán unas preguntas sobre lo explicado previamente.

Sesión 3. Mecanismos de resistencia

El objetivo de esta sesión es hacer llegar a los médicos los distintos mecanismos de resistencia que desarrollan las bacterias para lograr que los antibióticos sean inactivos frente a ellas. Se trata de una sesión de especial importancia dado que es necesario conocer los mecanismos de resistencia para poder actuar sobre ellos y frenar el desarrollo de estas resistencias.

El procedimiento de la sesión consiste en el desarrollo de una parte teórica sobre mecanismos de resistencia apoyado por la proyección de un vídeo explicativo del tema (disponible en <https://www.youtube.com/watch?v=nHOk62yygoA>). Se muestra los mecanismos que las bacterias despliegan para hacer frente a cada tipo de antibiótico. Finalmente se resolverán 5 preguntas de manera individual para medir los conocimientos adquiridos. La información aportada en el resumen de la actividad (anexo A.7) contiene datos procedentes de la referencia 5.

Sesión 4. Manejo de antimicrobianos en el paciente crítico.

Muchos de los pacientes hospitalizados son categorizados como pacientes críticos, con elevado nivel de gravedad, patología multiorgánica, con alteración de mecanismos de defensa y elevada mortalidad, generalmente atendidos por los servicios de Medicina Intensiva de los hospitales, que requieren el uso de antimicrobianos para evitar o paliar enfermedades infecciosas. Estos pacientes son tratados por médicos que deben conocer el uso apropiado de antimicrobianos en estos pacientes para frenar la aparición de resistencias antimicrobianas. Se trata de una sesión dirigida especialmente a facultativos del Servicio de Medicina Intensiva pero también para el resto de especialidades dado que el paciente crítico puede estar al servicio de cualquier especialidad en un hospital. Por tanto, el objetivo de esta sesión es que tanto médicos especialistas en formación como adjuntos adquieran los conocimientos adecuados sobre el manejo de estos fármacos en este tipo de pacientes y mostrar la importancia de la presencia en UCI de un médico responsable de antimicrobianos que sea el encargado de revisar sistemáticamente los antibióticos utilizados en este servicio.

Se trata de una sesión impartida por un farmacéutico clínico que desarrolla su labor asistencial integrado en el Servicio de Medicina Intensiva del CHN, en la que se darán datos sobre el consumo de antibióticos en UCI, sobre los distintos tipos de tratamientos que se utilizan generalmente en este tipo de pacientes, recomendaciones para aumentar la

efectividad de los antibióticos y disminuir la morbilidad, y datos sobre el impacto del tratamiento inapropiado en la mortalidad. Se realizara posteriormente un caso clínico de manera conjunta intercambiando opiniones entre los asistentes junto con la resolución en grupos de 5 preguntas tipo test sobre la sesión impartida. La hoja resumen de la actividad que se entrega (anexo A.8) contiene información procedente de la referencia bibliográfica 22.

Sesión 5. Farmacocinética y Farmacodinamia.

La última sesión dirigida a médicos especialistas en formación y adjuntos tiene como objetivo el conocimiento de aspectos básicos de farmacocinética y farmacodinamia para que sean utilizados de forma más abundante en la práctica clínica. Se considera la farmacocinética y farmacodinamia de los antimicrobianos como criterios farmacológicos en la elección de los antimicrobianos. Se informará sobre la importancia del parámetro farmacocinético-farmacodinámico (FC-FD), esencial para definir cuál es el antimicrobiano con el que se puede conseguir mayor probabilidad de éxito terapéutico con el menor número de efectos adversos y las mejores pautas de dosificación para lograr la erradicación microbiológica y evitar el desarrollo de resistencias. La sesión será impartida por un farmacéutico especializado en farmacocinética que desarrollara una parte teórica, seguida de una discusión y reflexión con participación activa de los asistentes y finalmente se resolverán las preguntas tipo test de forma individualizada.

B) Dirigidas a personal de enfermería

Sesión 1. Enfermería en la prevención de resistencias

El objetivo de esta sesión es dotar al personal de enfermería de una serie de medidas a llevar a cabo para frenar el desarrollo de resistencias antimicrobianas. La sesión comenzará subrayando la importancia del personal de enfermería para prevenir las enfermedades infecciosas mediante las acciones previamente comentadas (higiene, aislamiento, etc.), se dará especialmente importancia al papel de enfermería en la correcta administración de antibióticos y en velar por el cumplimiento adecuado del tratamiento ingresado (impedir la automedicación del paciente, cumplimiento del paciente de la duración del tratamiento prescrito, consulta con expertos). A continuación se reflexionará sobre qué es lo que realmente se está haciendo por parte de enfermería y cómo se puede mejorar, y finalmente se realizarán las preguntas tipo test para comprobar los conocimientos adquiridos.

Sesión 2. Pautas correctas de administración de antibióticos.

En esta sesión se incide en las precauciones y actitudes que el profesional de enfermería debe desarrollar para conseguir una utilización idónea de estos medicamentos. El objetivo es asegurar un buen uso de los antibióticos por parte de enfermería para disminuir la aparición de resistencias antimicrobianas. Se trabajará con las distintas clases de antibióticos y las precauciones a tener en cuenta por parte de enfermería antes de administrarse los fármacos. Se comenzara con los aminoglucósidos, posteriormente carbapenémicos,

cefalosporinas, penicilinas y quinolonas. Se proporcionará una web en la que se encuentra toda la información incluyendo otros antibióticos no mencionados (23). A continuación se resolverán dudas y preguntas de los asistentes y se realizarán las preguntas tipo test de forma individualizada.

Sesión 3. Antibióticos vía parenteral.

El objetivo de esta sesión es dar pautas al personal de enfermería sobre la correcta administración de antibióticos por vía parenteral, así como medidas para evitar posibles complicaciones ante la administración de estos fármacos. Una mala administración por vía parenteral puede dar lugar a aparición de resistencias antibióticas por infradosificación o sobredosificación del paciente. La vía parenteral es la vía principal de administración de antibióticos en el entorno hospitalario y requiere unas condiciones de administración especiales. En esta sesión se explicará la necesidad de una técnica estéril de administración, la importancia de una correcta velocidad de infusión y de administrarlo a la hora establecida por el prescriptor. La sesión consistirá en una explicación teórica de la administración de antibióticos por vía parenteral seguido de una discusión y trabajo en grupos sobre los aspectos que pueden ocasionar una administración incorrecta. Finalmente, se resolverán preguntas para valorar los conocimientos adquiridos y se contestará a dudas y preguntas de los asistentes. La hoja resumen que se entregará contiene información obtenida de la referencia bibliográfica 24.

Sesión 4. Manejo de residuos de antibióticos

El objetivo de esta sesión es garantizar el correcto tratamiento de los residuos de antibióticos. Es el personal de enfermería el encargado de la administración y posterior eliminación de residuos antibióticos, por lo que es necesaria la adquisición de conocimientos en muchos casos infravalorados sobre el correcto tratamiento de los residuos. En esta sesión se explicará que los antibióticos también pueden contribuir al desarrollo de resistencias en distintas etapas de su ciclo de vida, principalmente a través de la afectación del medio ambiente. Se mostrará cómo la eliminación presenta impactos relevantes para los ecosistema y por ello es necesario el correcto tratamiento de los residuos generados como estrategia destinada a luchar contra el desarrollo de las resistencias antimicrobianas. Durante la sesión se darán pautas sobre qué hacer con los residuos sanitarios (25), incluyendo entre otras cosas, recipientes que contienen antibióticos, agujas y sistemas de administración de antibióticos usados, material de trabajo como guantes, gasas o ropa de trabajo. Se reflexionará sobre conocimientos previos de los asistentes y se responderán cuestiones tipo test de forma individualizada para comprobar lo aprendido. Finalmente se resolverán dudas y preguntas de los asistentes.

Sesión 5. Preparación y estabilidad de antibióticos.

El objetivo de esta sesión es asegurar la correcta preparación y estabilidad de antibióticos por parte del personal de enfermería encargado de administrar antibióticos en el entorno hospitalario. Los antibióticos para administrar por vía parenteral son preparados por

parte del personal de enfermería y es necesario que presentes las aptitudes necesarias para garantizar la correcta dilución del antibiótico y la administración dentro del periodo de tiempo que el antibiótico es estable. Durante la sesión se proporcionará información sobre los diluyentes adecuados para cada tipo de antibiótico así como datos sobre la estabilidad de los antibióticos una vez preparados. Dado la importancia y su utilidad en la práctica clínica la sesión será colgada en la página web del CHN para la consulta en cualquier momento por parte de los asistentes. La sesión consistirá en una breve explicación teórica del fundamento, para continuar mostrando condiciones de preparación y estabilidad de los distintos antibióticos y finalmente se resolverán preguntas tipo test de manera individualizada. En la sesión se administrará una hoja resumen de la misma (anexo A.14) cuya bibliografía corresponde a la referencia número 26.

Cursos formativos

Los cursos formativos están dirigidos a médicos especialistas en formación, profesionales que todavía no han consolidado sus hábitos de prescripción. Se trata de cursos evaluables propuestos a la Comisión de Docencia del CHN que se van a llevar a cabo durante 3 días cada año de residencia y que se van a integrar en el plan formativo continuo del hospital. Cada año de residencia se profundizará en un aspecto básico de los antibióticos no tratados en las sesiones formativas mensuales. Cada residente realizará los cuatro cursos obteniendo un diploma acreditativo si supera la evaluación de cada curso. Se trata de un tipo de actividad formativa que involucra directamente al clínico en la toma de decisiones en escenarios clínicos concretos.

Los cursos son presenciales y se aportará también contenido virtual aprovechando los principios y las oportunidades del e-learning. Se llevarán a cabo en el Salón de Actos del Hospital. En el CHN hay 100 residentes por año, de manera que las sesiones teóricas y los casos clínicos irán dirigidas a todos ellos, mientras que las sesiones interactivas se realizarán en grupos como se expone a continuación:

Sesiones teóricas: Consiste en la exposición durante una hora por parte de un farmacéutico de los aspectos teóricos importantes a tener en cuenta sobre el tema, los datos necesarios para poder resolver los casos clínicos y poder trabajar productivamente en las sesiones interactivas o seminarios. Se aportarán las diapositivas de la presentación en formato papel para que el alumno pueda atender en la sesión sin necesidad de estar preocupado por tomar apuntes.

Casos clínicos: Se realizarán a continuación de la sesión teórica y consistirán en la exposición de dos casos clínicos vinculados con la sesión expuesta anteriormente. Serán realizados por parte de un especialista en enfermedades infecciosas. Es importante porque refleja la manera de trabajar de forma racional en la práctica clínica diaria evitando la aparición de resistencias

Sesiones interactivas: Las sesiones interactivas o seminarios serán realizados en grupos pequeños. Se harán 3 grupos (A,B y C) de 30 personas cada uno, de manera que cada día del curso cada grupo hará un seminario diferente (1,2 y 3). Cada seminario consistirá en la discusión o puesta en práctica de casos reales presentes en el hospital y la resolución correcta del manejo de antimicrobianos. En cada seminario habrá 3 residentes de farmacia de manera

que el grupo de 30 personas se dividirá en 3 grupos de 10 para trabajar de forma más individualizada y fomentar la implicación y aprendizaje de cada alumno.

Examen: El último día de cada curso se realizará un examen de 50 preguntas tipo test de todo lo que se ha dado. Será necesario aprobar los 4 exámenes para obtener el diploma acreditado del mismo.

El temario de los cursos es distinto según el año: se comenzará de R1 y R2 con el estudio sobre el uso racional de los distintos antibióticos según su espectro para las distintas bacterias. Una vez conocidos los diferentes antimicrobianos se pasará de R3 a su estudio para el correcto uso atendiendo a las características de paciente, según la patología de base que presente; y finalmente el último módulo (R4) se trabajará en la adecuada profilaxis para evitar resistencias y en el tratamiento óptimo y distintas opciones terapéuticas de aquellas infecciones ocasionadas por bacterias multirresistentes.

R1: ANTIBIÓTICOS PARA GRAMNEGATIVOS. Se estudiará el uso adecuado de antimicrobianos para tratar infecciones ocasionadas por bacterias gram-negativas. Las bacterias gram negativas pueden generar diferentes infecciones que pueden abarcar un gran número de patologías y pueden asimismo generar manifestaciones clínicas muy diferentes. Es necesario un uso óptimo de estos antibióticos para evitar la aparición de resistencias. En el curso se presentarán datos sobre el consumo de estos antibióticos y el grado de resistencias presente. Se estudiará principalmente los grupos antimicrobianos de betalactámicos, prestando especial atención a las nuevas combinaciones que se están utilizando como son ceftolozano-tazobactam y ceftazidima-avibactam; colistina, tigeciclina, fosfomicina, aminoglucosidos y quinolonas. Se profundizará en pautas adecuadas de estos antibióticos, en cuándo se deben utilizar, a qué dosis y la vía de administración correcta para evitar el desarrollo de resistencias antimicrobianas.

R2: ANTIBIÓTICOS PARA GRAMPOSITIVOS. El segundo curso incluye el estudio del uso racional de los antibióticos indicados para bacterias gram positivas. Este grupo de bacterias son las responsables de una multitud de infecciones con distintas manifestaciones clínicas que se deben tratar con antimicrobianos. Se profundizará en el correcto uso de distintos antibióticos como: oxazolidinonas, lipopéptidos, ceftarolina, dalbavancina, glicopéptidos, cotrimoxazol, clindamicina y rifampicina. Se trabajará con el objetivo de disminuir las resistencias de estos antibióticos, mostrando las dosis adecuadas, indicaciones precisas así como la vía de administración a utilizar. Se mencionará qué medicamentos se deben restringir a situaciones concretas y cuáles se deben utilizar en cada momento.

R3: ANTIBIÓTICOS EN DISTINTAS PATOLOGÍAS. Los residentes de tercer año aprenderán la forma adecuada de empleo de antibióticos en distintas patologías. Según las características del paciente el tratamiento varía, de manera que es necesario llevar a cabo un análisis individualizado de cada paciente. Así en este módulo los residentes trabajarán la forma adecuada de manejar las infecciones en el paciente oncológico, dermatológico, crítico, cirrótico y trasplantado. Se trata de pacientes con enfermedades basales que necesitan un tratamiento antibiótico especial para evitar la aparición de resistencias.

R4: PROFILAXIS Y TRATAMIENTO DE LAS INFECCIONES POR BACTERIAS MULTIRRESISTENTES

El último curso incluye el estudio del tratamiento óptimo antibiótico en profilaxis y del tratamiento de infecciones por bacterias multirresistentes. Durante los últimos años cada vez existen más bacterias multirresistentes que requieren un manejo distinto mediante el empleo de antibióticos nuevos o combinaciones de los ya existentes. En este curso se darán pautas adecuadas para tratar estas bacterias así como medidas de empleo de antimicrobianos en distintas profilaxis para frenar la aparición de nuevas resistencias.

B) Instauración del PROA, guías y protocolos

PROA

La actual complejidad en el manejo de las enfermedades infecciosas y el aumento de la resistencia a los antibióticos hace imprescindible el establecimiento de programas de optimización del uso de antibióticos (PROA) (18). Los PROA han sido definidos como la expresión de un esfuerzo sostenido de una institución sanitaria por optimizar el uso de antimicrobianos en pacientes hospitalizados con la intención de:

- a) mejorar los resultados clínicos de los pacientes con infecciones.
- b) minimizar los efectos adversos asociados a la utilización de antimicrobianos (incluyendo la aparición y diseminación de resistencias)
- c) garantizar la utilización de tratamientos coste-eficaces.

Por tanto, son programas de mejora de calidad. Para su éxito, es imprescindible que los PROA se constituyan como programas institucionales en los hospitales y que sean liderados por los profesionales con el mayor reconocimiento científico-técnico en el uso de antimicrobianos y en el diagnóstico y tratamiento de las enfermedades infecciosas (16).

La creación de un equipo de profesionales encargado de llevar a cabo las tareas del PROA es una estrategia fundamental para el éxito del programa. Se trata de un equipo multidisciplinario con un número de miembros reducido: el núcleo está constituido por un clínico experto en enfermedades infecciosas, un farmacéutico clínico experto en antimicrobianos, y un microbiólogo experto en resistencia en antimicrobianos. En cada centro, además, se considera añadir profesionales de distintas disciplinas, considerando que el criterio de selección necesario debe ser el liderazgo profesional en el diagnóstico y tratamiento de las enfermedades infecciosas. Dada la importancia de las unidades de cuidados intensivos (UCI) en el consumo de antimicrobianos, debe considerarse la inclusión de un especialista en medicina intensiva en el equipo.

El equipo PROA promueve que la indicación de antibióticos debe ser un proceso de toma de decisiones entre distintos clínicos, en muchas ocasiones el proceso de toma de decisiones para la indicación de antibióticos está condicionado por factores internos o externos, tales como incertidumbre diagnóstica, conocimiento insuficiente por parte de los profesionales

sanitarios en opciones de tratamiento disponible, problemas asociados con la organización asistencial o presión social; de manera que muchos tratamientos antibióticos son optimizables.

Las actividades llevadas a cabo por este equipo multidisciplinar buscan cambiar hábitos de prescripción. El equipo PROA se reunirá durante 2 horas diariamente de lunes a viernes con el objetivo de revisar las prescripciones antibióticas de todos los pacientes ingresados. En el CHN existen un número muy elevado de prescripciones por lo que durante su instauración se centrará en prescripciones en concreto atendiendo a fármacos y enfermedades. Así se revisarán los antibióticos utilizados para bacteriemias ocasionadas por *Staphylococcus aureus* y todas las prescripciones que incluyan el empleo de carbapenemas, tigeciclina y ceftarolina. Una vez que estas intervenciones se hayan establecido, tras 3 meses de instauración del PROA, se revisará especialmente el empleo de las nuevas combinaciones de fármacos (ceftalozano-tazobactam y ceftazidima-avibactam), y finalmente, una vez consolidada la instauración del PROA (tras 6 meses), se revisará el resto de tratamientos. Las intervenciones están basadas en dos principios:

- Principio de uso de antibióticos
- Basadas en fármacos

La primera de ellas valorará la adecuada duración de los tratamientos antibióticos, revisará el tratamiento antimicrobiano empírico (que supone 2/3 de las prescripciones antimicrobianas) llevará a cabo una revisión del ajuste microbiológico (desescalamiento), el paso a vía oral y la profilaxis antibiótica. La intervención incluye la optimización de la dosis, lo que mejora la eficacia y reduce la toxicidad del tratamiento, la propuesta de cambio de antimicrobiano prescrito, por ejemplo el cambio por otro fármaco igualmente activo pero más recomendable por criterios de eficacia, toxicidad o coste; y la suspensión del tratamiento en caso necesario. Mediante esta intervención se consigue un tratamiento coste-efectivo, evitando el empleo de antibióticos ineficaces y teniendo en cuenta el beneficio-riesgo a la hora de tomar decisiones. Una vez analizados estos aspectos, se contactará con los médicos prescriptores con el objetivo de informarles sobre posibles fallos en la prescripción. La comunicación con ellos se realizará vía telefónica, por correo electrónico o en caso de ser posible, de forma personal. Además se incorporará a la Historia Clínica Informatizada (HCI) el informe realizado por el equipo PROA sobre la prescripción antibiótica. Finalmente, será el médico prescriptor el que tenga la decisión final de si mantener el tratamiento o modificarlo según la información aportada por el PROA.

La segunda de ellas está basada en los distintos grupos de antibióticos. Se priorizarán aquellos cuyas resistencias todavía no son muy elevadas con el objetivo de restringirlos a usos concretos y cuya indicación sea adecuada, para evitar un consumo mayoritario cuya consecuencia sería el desarrollo de resistencias antimicrobianas. Así, durante los primeros meses de instauración del PROA, se revisarán las prescripciones que incluyan tratamiento para bacteriemias por *S.aureus* así como el tratamiento con carbapenemasas, tigeciclina y ceftarolina.

Las bacteriemias por *S.aureus* suponen un gran volumen de ingresos hospitalarios. Muchas de estas bacteriemias están ocasionadas por cepas meticilin-resistente de manera que necesitan un tratamiento especial. El empleo de antibióticos anti-*S.aureus* meticilin-resistente supone por ejemplo un riesgo de diseminación de resistencia a linezolid, de frecuencia considerable de emergencia de resistencia a daptomicina, supone una oportunidad de recuperar antibióticos antiguos para algunas indicaciones como fosfomicina. De esta forma el PROA revisará estas prescripciones optimizando el tratamiento antibiótico prescrito.

El segundo grupo de fármacos mencionados son las carbapenemasas. El PROA revisará todas las prescripciones que incluyan antibióticos de este grupo dado que están ocasionando un incremento de resistencias en enterobacterias, se usan con frecuencia en pacientes con factores de riesgo para infecciones por microorganismos multirresistentes pero sin gravedad clínica y son de máxima prioridad, por su impacto ecológico y su relevancia estratégica por ser el último recurso dentro de los betalactámicos (18). Del mismo modo se revisan todos los tratamientos con tigeciclina y ceftarolina dado que son fármacos con niveles bajos de resistencias que hay que restringirlos a casos en los que estén indicados de forma necesaria.

Una vez consolidados estas revisiones, el equipo PROA incluirá en sus decisiones la revisión de prescripciones de las nuevas combinaciones de cefalosporinas con inhibidores de betalactamasas, y el resto de antibióticos. Así, el PROA actuará limitando la disponibilidad de algunos fármacos en el CHN: categorizándolos de uso libre, utilización restringida y no disponibles en el CHN. Se realizará una revisión de la Guía Farmacoterapéutica (GFT) del hospital. Dado que los fármacos precisan haber sido incluidos en esta guía para poder ser utilizados, la no inclusión de antimicrobianos en la GFT es una medida que se aplica sistemáticamente. La decisión sobre incluir o no un antibiótico es controvertida y será este equipo el encargado de evaluar los antimicrobianos para su inclusión en guía. Esta clasificación está basada en el dejar restringidos aquellos cuyo uso masivo pueda generar la aparición de nuevas resistencias.

Se trata de una herramienta de ayuda en la toma de decisiones de los prescriptores con el objetivo de contribuir a la optimización de la prescripción mediante el valor del asesoramiento del experto.

Protocolos y guías de tratamiento empírico y dirigido.

Otra de las actividades a llevar a cabo para cumplir con el objetivo específico de apoyar la toma de decisiones sobre la prescripción antibiótica es la elaboración de guías de tratamiento empírico y dirigido, así como la actualización de los protocolos sobre profilaxis antibiótica. Esta actividad será llevada a cabo por parte de farmacéuticos clínicos.

Las principales utilidades de las guías de tratamiento antimicrobiano son la optimización del tratamiento empírico y dirigido en el CHN y servir de herramienta de apoyo a la toma de decisiones. Se trata de documentos que incluyen los antibióticos a utilizar en el tratamiento empírico según patología, teniendo en cuenta cuales son las bacterias principalmente causantes de este tipo de enfermedades; y en el tratamiento dirigido una vez obtenido el

antibiograma. Son herramientas de consulta por parte del médico prescriptor. La actividad a llevar a cabo consiste en revisar las guías existentes y actualizarlas según los nuevos acuerdos y antibióticos desarrollados teniendo en cuenta los antimicrobianos disponibles en la GFT. Es importante la participación multidisciplinaria y la actualización cada cierto tiempo incluyendo las nuevas posibilidades terapéuticas y adaptándose a los cambios de los patrones de resistencia. La guía incluirá el tratamiento de primera línea y al menos un tratamiento alternativo para contemplar situaciones particulares como alergias o insuficiencia renal o hepática. Además debe completarse la duración del tratamiento dirigido.

Una buena parte de los antimicrobianos utilizados en el hospital se prescriben como profilaxis. En este caso se recomienda también formalizar la profilaxis antibiótica a través de protocolos consensuados por los distintos especialistas implicados. Hoy en día, la mayor parte de la profilaxis antibiótica por vía sistémica en cirugía se reduce a una dosis que debe de administrarse en los 60 min previos a la incisión de la piel y solo en algunos casos (cirugía prolongada, sangrado intraoperatorio cuantioso) es necesario administrar una segunda dosis. El no seguimiento de los protocolos de profilaxis es un factor que se asocia de forma independiente con el desarrollo de infección del sitio quirúrgico, siendo un factor más relevante la no administración de la dosis intraoperatoria. El Servicio de Farmacia junto con médicos especialistas en infecciosas y un representante de cada servicio médico desarrollará un protocolo de utilización de antibióticos en profilaxis según el tipo de intervención que se vaya a realizar. El protocolo tiene un carácter más normativo y no tiene por que incluir niveles de recomendación basados en evidencia científica. Es importante la participación multidisciplinaria y la actualización cada cierto tiempo incluyendo las nuevas posibilidades terapéuticas y adaptándose a los cambios de los patrones de resistencia.

Difusión de las guías y protocolos

Otra actividad a llevar a cabo muy relacionada con la anterior es la difusión de la actualización de las guías y de los nuevos protocolos realizados. Es necesario dar a conocer a los médicos prescriptores estos documentos para que sirvan de apoyo a la hora de seleccionar el antibiótico más adecuado a utilizar. Para ello, estas guías y protocolos estarán disponibles en la página web del CHN, y se realizará una copia en formato papel que se distribuirá a cada servicio médico para que esté disponible para su consulta. De esta forma se pretende alcanzar el objetivo secundario de lograr un cumplimiento de al menos un 90% de los tratamientos adecuados según los protocolos establecidos. Este objetivo también se alcanzara mediante la actuación del equipo PROA descrito previamente.

C) Campañas de sensibilización.

Con el objetivo de sensibilizar a los profesionales sanitarios hospitalarios y al paciente ingresado y su entorno, se llevará a cabo una campaña de sensibilización durante un año con la elaboración de carteles informativos a colocar por las distintas áreas hospitalarias, trípticos disponibles en la entrada del hospital y folletos informativos disponibles en el servicio de Farmacia. Tanto los carteles, como los trípticos y los folletos están disponibles en los anexos C.

Los carteles informativos contarán con datos actuales sobre el peligro que suponen las resistencias antimicrobianas, información sobre el correcto uso de antimicrobianos por parte de profesionales sanitarios y del paciente así como medidas higiénicas adecuadas a realizar por parte de los sanitarios y de la población para evitar el contagio de las enfermedades infecciosas. Se trata de una buena herramienta para sintetizar la información y presentarla de forma atractiva. Los carteles se colocarán repartidos por las distintas plantas hospitalarias: en los pasillos, en las salas de espera para acompañantes de pacientes y en los ascensores. Además, en la planta de enfermedades infecciosas y geriatría se colocarán con un tamaño inferior dentro de las habitaciones. Estos carteles informativos están dirigidos a personal sanitario y a pacientes y familiares.

Los trípticos divulgativos estarán disponibles en la entrada del hospital y en el Servicio de Urgencias. Además serán repartidos por personal de enfermería a los pacientes y sus acompañantes durante las consultas. La persona que entrega los trípticos a esta población explicará brevemente su contenido, facilitando en caso de ser población no alfabetizada su comprensión. Se trata de trípticos informativos dirigidos a los pacientes y familiares. Se trata de un folleto dividido en tres partes por ambas caras en el que se muestra información sintetizada sobre la importancia del uso racional del antibiótico para frenar la aparición de resistencias antimicrobianas. La principal función es la divulgación de la información ampliando conocimientos y sensibilizando a la población sobre el impacto de las resistencias en la salud humana. Se incluye las medidas higiénicas a tener en cuenta para prevenir las enfermedades infecciosas, así como el correcto manejo de los residuos antimicrobianos. El diseño será atractivo y que capte la atención del paciente, se sintetizará la información y se mostrará una conclusión en el mismo. Una de las ventajas de este tipo de medio es que permite asimilar al público la información de forma individual, al ritmo de cada lector.

Finalmente, el Servicio de Farmacia dispondrá en sus instalaciones de folletos informativos sobre medidas a llevar a cabo para frenar el incremento de resistencias antimicrobianas con especial mención a las actividades realizadas por el equipo PROA. Estos folletos están dirigidos a informar a personal sanitario sobre las actividades llevadas a cabo en el CHN para frenar la aparición de resistencias antimicrobianas. Se trata de una hoja informativa disponible para cualquier profesional sanitario, desde el Servicio de Farmacia se enviará un correo electrónico a los distintos servicios hospitalarios informando sobre la disponibilidad del folleto y mostrando que todo el que esté interesado en obtenerlo lo tendrá disponible en el Servicio de Farmacia.

D) Extrapolación a atención primaria.

Como se ha mencionado anteriormente, el consumo mayoritario de antibióticos por parte de la población tiene lugar en atención primaria, por lo que el proyecto también incluye este entorno entre sus actividades a desarrollar. Se trata de extrapolar las actividades llevadas a cabo en hospitales (educativas, instauración del equipo PROA y campañas de sensibilización) a los centros de salud. Se llevará a cabo una vez instauradas, aceptadas y evaluadas positivamente las actividades desarrolladas en el ámbito hospitalario. Para ello se realizará una reunión informativa entre el equipo hospitalario responsable del proyecto y el equipo de

Atención Primaria encargado de realizar la extrapolación del mismo. Los principales responsables de trasladar la propuesta serán farmacéuticos junto con un equipo representativo de médicos de Atención Primaria.

4. RECURSOS HUMANOS Y MATERIALES

Equipo que desarrolla el proyecto y colaboraciones institucionales

El proyecto será desarrollado por parte de personal facultativo del Servicio de Farmacia del CHN. Se trata de un equipo multidisciplinar compuesto en su núcleo por farmacéuticos hospitalarios, farmacéuticos internos residentes y personal de enfermería del Servicio. Dentro de ellos tiene especial repercusión la figura del farmacéutico hospitalario especializado en el uso de antibióticos.

El programa será impulsado por un grupo reducido de especialistas que se encargan de preparar las distintas actividades que incluye el proyecto. Se trata de un grupo de trabajo constituido por 4 personas: el farmacéutico especializado en antibióticos, dos residentes de farmacia hospitalaria y la supervisora de enfermería de Farmacia. Este grupo de trabajo es el encargado de realizar el trabajo previo: desde el diseño y la metodología, a preparar a los profesionales que llevarán a cabo el programa. Cada actividad contará con profesionales distintos.

Las sesiones formativas serán impartidas por parte de farmacéuticos hospitalarios y residentes de cuarto año de farmacia hospitalaria, contando con colaboraciones especiales en alguna de ellas como un especialista en Pediatría y otro en Obstetricia y Ginecología para la sesión de uso de antibióticos en poblaciones especiales, y un especialista en Enfermedades Infecciosas para la sesión del PROA y de prevención de las enfermedades infecciosas. Las sesiones conjuntas serán impartidas por dos residentes de cuarto año, mientras que las sesiones específicas se realizarán por parte de 5 farmacéuticos adjuntos. Por su parte, los cursos formativos serán impartidos por farmacéuticos especialistas y por residentes de segundo, tercer y cuarto año de farmacia hospitalaria. Las sesiones teóricas y casos clínicos de los cursos serán impartidos por dos farmacéuticos especialistas, mientras que las sesiones interactivas serán expuestas por residentes. En este último caso se necesitará la presencia de 3 residentes en cada seminario, presentando el programa de los cursos 3 seminarios por día, por lo que en total se precisa de 9 residentes para impartir las sesiones interactivas. La distribución de los ponentes de las sesiones y cursos se muestra en el ANEXO D.

El equipo PROA está formado por un equipo multidisciplinar: un clínico experto en enfermedades infecciosas, dos farmacéuticos clínicos: uno de ellos experto en antimicrobianos, un microbiólogo experto en resistencia en antimicrobianos y dos especialistas en medicina intensiva. La realización y actualización de las guías y protocolos será realizada por farmacéuticos hospitalarios y residentes de farmacia junto con la colaboración de un adjunto especializado de cada servicio médico para la elaboración de la guía de profilaxis antimicrobiana.

En cuanto a las colaboraciones institucionales hay que entender que el abordaje de las resistencias antimicrobianas tiene que ser integral y que es necesaria la participación de instituciones y centros sanitarios. La Administración Sanitaria, representada por organizaciones como el Ministerio de Sanidad y las Consejerías de Salud autonómicas tienen especial importancia en la creación y difusión de programas de promoción de la salud dentro de la problemática de las resistencias bacterianas y la inadecuada utilización de los antibacterianos. Este programa requiere la colaboración con el departamento de Salud del Gobierno de Navarra y el Servicio Navarro de Salud-Osasunbidea; más concretamente con distintas comisiones dentro del CHN: se requiere la implicación de la Comisión de Docencia para impulsar el desarrollo de las actividades formativas, así como de la Comisión de Infecciones y Política de Antibióticos para dirigir la política de antimicrobianos del centro y facilitar la organización del PROA. Además se requiere la colaboración de la Comisión de Farmacia y Terapéutica a la hora de valorar el posicionamiento terapéutico de los distintos antimicrobianos del centro.

Además, al tratarse de una actividad propia de farmacéuticos, también requiere la colaboración con el Colegio Oficial de Farmacéuticos de Navarra, que podría incluir dicho programa entre las actividades realizadas por sus colegiados.

Recursos disponibles: material técnico, inventariable y fungible.

Los principales recursos del programa son los recursos humanos. Es fundamental que los profesionales que lleven a cabo tanto el diseño como el trabajo del programa estén capacitados para ello. Es necesario llevar a cabo una valoración previa de capacidades y conocimientos y establecer formaciones específicas para trabajar adecuadamente en el programa. De ahí, que el principal impulsor del programa sea el farmacéutico especializado en el tema a tratar: los antibióticos. Además los residentes de farmacia a participar en este programa realizarán durante el primer año de residencia una formación continuada en el tema para estar correctamente capacitados en impartir los cursos y sesiones.

En cuanto a los recursos materiales, son sencillos y accesibles. El principal recurso material necesario para el desarrollo del programa es el espacio físico donde se realizarán las sesiones y cursos así como las reuniones del equipo PROA. Este recurso está cubierto teniendo en cuenta que las actividades serán realizadas en el hospital, generalmente en el salón de actos y las reuniones del equipo PROA se realizarán en un despacho médico de la UCI. Entre los demás materiales necesarios para el proyecto encontramos los siguientes soportes: soporte tecnológico para la proyección de las sesiones (ordenador y proyector, accesible en el mismo centro), soporte en papel como folletos de información y divulgación, carteles informativos y trípticos, resúmenes de las sesiones y demás información para los cursos, como presentaciones en papel de forma opcional y material evaluador (examen). Se realizarán fotocopias de los mismos para cada alumno.

Presupuesto estimado según concepto.

La estimación del presupuesto necesario para el desarrollo del programa se realiza separando los gastos en dos bloques principales: por una parte los gastos de material y por otra parte los gastos de personal.

Los gastos de material incluyen soporte en papel y gasto de las instalaciones. Entre los gastos en papel figura para el desarrollo de las actividades formativas la entrega en cada una de ellas de un resumen de la sesión para cada asistente y en dos de ellas la entrega de material escrito complementario (una hoja con material extra). Las sesiones se estiman que contarán con unos 150 asistentes cada una de ellas. Con respecto a los cursos formativos el gasto material incluye la entrega de los apuntes de cada curso (unas 50 fotocopias para cada alumno) y el examen final. En lo referente a las campañas de sensibilización, el gasto material incluye la creación de carteles informativos y su impresión en un tamaño grande y a color, se realizarán 100 carteles que se distribuirán por las distintas plantas del hospital. Además, se elaborarán trípticos informativos, con una tirada inicial de 400 unidades a repartir y finalmente se editarán 400 folletos informativos que se repartirán desde el Servicio de Farmacia. Con respecto a los gastos en instalaciones, se necesitará la reserva del Salón de Actos 14 días al año para realizar las sesiones y la reserva de 3 aulas docentes para la realización de los cursos formativos durante 4 días al año. El presupuesto estimado de gastos de material se desglosa en la siguiente tabla:

GASTOS DE MATERIAL				
Actividades formativas				
MATERIAL	Precio por unidad (€)	Unidades por evento	Numero de eventos	Precio total estimado (€)
Resumen sesión	1	150	14	2.100
Material extra sesiones	1	150	14	2.100
Apuntes curso	50	90	4	18.000
Examen curso	1	90	4	360
Reserva Salón Actos	50		14	700
Reserva aulas docentes	40	3	4	480
TOTAL 23.740 €				
Campañas de sensibilización				
Carteles	6	100		600
Trípticos	3	400		1.200
Folletos	1	400		400
TOTAL 2.200 €				
GASTO ESTIMADO MATERIAL 25.940 €				

En relación a los gastos en recursos humanos, el personal encargado de realizar las sesiones y los cursos formativos y el equipo que forma parte del PROA pertenecen a

trabajadores del Servicio Navarro de Salud-Osasunbidea, por lo que el único gasto previsto es el que se adjudicará a los ponentes de las sesiones y cursos como actividad extraordinaria. Cada profesional que imparta una sesión recibirá 50 € mientras que la parte teórica de los cursos tiene un gasto de 50 € por persona/ sesión y la parte práctica 30 € persona/sesión. El gasto previsto en recursos humanos se resume en la siguiente tabla:

GASTOS DE PERSONAL				
ACTIVIDADES FORMATIVAS				
TIPO	Coste/actividad/persona	Personas total	Numero sesiones	Coste total
<u>Sesiones</u>	50 €	10	14	7.000 €
<u>Cursos</u>				
Sesión teórica	50€	4	12	2.400 €
Caso clínico	50€	4	12	2.400 €
Seminario	20€	9	36	6.480 €
GASTO ESTIMADO RECURSOS HUMANOS 18.280 €				

5. DOCUMENTOS DE AUTORIZACIÓN

Informe de solicitud autorización para su desarrollo.

El programa de prevención de resistencias antibióticas a nivel hospitalario requiere la autorización por parte de la dirección del CHN para su desarrollo. Se contactará, vía correo electrónico, con la dirección del centro con el objetivo de solicitar una reunión conjunta con el director del centro y la jefa del Servicio de Farmacia en la que se expondrá el objetivo y las características de la intervención, y se solicitarán los permisos para la puesta en marcha de la propuesta. Además, la parte formativa del programa requiere la autorización por parte de la Comisión de Docencia del CHN para poder realizar las actividades correspondientes y para poder instaurar esta parte del programa dentro del Plan Docente del Departamento de Salud.

Documentos de consentimiento informado

El programa a llevar a cabo no requiere la solicitud de ningún tipo de consentimiento informado puesto que se trata de una actividad que no implica de forma directa a pacientes de ningún centro, ni se van a utilizar sus datos. Es necesario para llevar a cabo el programa la revisión de la historia clínica de los pacientes por parte de farmacéuticos y médicos pero esta actividad está incluida dentro de la clínica asistencial desarrollada por estos profesionales de la salud, sin necesitar un consentimiento informado del paciente.

6. INFORMACIÓN Y DIVULGACIÓN

Información a la población

El programa, como se ha mencionado anteriormente, va dirigido principalmente a los profesionales sanitarios del CHN y en menor medida a los propios pacientes. Por tanto, resulta fundamental hacer llegar la propuesta a estas poblaciones. La información y divulgación de la intervención se llevará a cabo fundamentalmente vía correo electrónico a los trabajadores del CHN, vía web y mediante la inclusión de una hoja informativa sobre el proyecto de intervención en el tablón de anuncios formativos del CHN.

Antes del comienzo del programa se enviará por correo electrónico a cada uno de los trabajadores del CHN la información detallada de la propuesta, que se llevará a cabo bajo el lema “PONGAMOS FRENO A LAS RESISTENCIAS ANTIMICROBIANAS”. En el correo se informará sobre las distintas actividades que se van a realizar en el centro con el objetivo de involucrar e invitar a la participación de cada uno de ellos en las actividades. Además los especialistas en formación recibirán un correo electrónico en el que se indicará la fecha y lugar de los cursos formativos así como un resumen del propio curso, indicando el programa y el método de evaluación del mismo. Junto a esto, se colgará un aviso en la página web principal del CHN a la que tienen acceso todos los trabajadores del centro. En este aviso se informará sobre las fechas y lugar de cada una de las actividades a desarrollar así como un resumen del propósito que se busca y la importancia de un trabajo conjunto por parte de los distintos profesionales de la salud. Finalmente, antes de la implementación del programa se citará a un representante de cada servicio del CHN a una reunión con el equipo encargado de desarrollar el proyecto en el que se explicará brevemente, en 10 minutos, los objetivos de la intervención y las actividades a desarrollar. Cada asistente se encargará posteriormente de hacer llegar el programa al resto de su servicio.

La información al paciente y a la población en general se llevará a cabo por medio de las notas de prensa que se expondrán a continuación.

Nota de prensa para los medios de comunicación

A nivel de medios de comunicación, el programa de prevención de resistencias antibióticas se difundirá a través de periódicos de la Comunidad Foral de Navarra y a través de informativos territoriales televisivos. Antes de la instauración del programa, se informará en los dos periódicos con mayor número de lectores de la comunidad: Diario de Navarra y Diario de Noticias de Navarra, con el objetivo de hacer llegar al mayor número de personas posibles la intervención a realizar desde el Servicio de Farmacia del CHN. Se busca que la población esté informada sobre la intervención que se va a desarrollar para generar confianza y seguridad en los profesionales de la salud, que la población sea consciente de que en caso de ingreso que requiera uso de antibióticos, les van a atender profesionales perfectamente formados y especializados en el tema. Se trata de una nota de prensa en la que se incluye el objetivo de la propuesta así como las actividades que se van a llevar a cabo para fomentar el uso adecuado

de los antibióticos y frenar de esta manera el desarrollo de antibióticos. Se expondrá brevemente la situación actual y las graves consecuencias que suponen para la población actual y especialmente para las generaciones siguientes la aparición de resistencias antibióticas. Se mostrará en prensa el proyecto a desarrollar animando a los profesionales de la salud a participar en él y concienciando a la población sobre la importancia del uso adecuado de este tipo de medicamentos.

Además, se incluirá en la emisión televisiva del informativo territorial de Navarra la noticia sobre la instauración en el CHN por parte del Servicio de Farmacia de un programa de prevención de aparición de resistencias a antibióticos. Durante la emisión del mismo se indicarán los objetivos del proyecto mostrando el contexto actual y las actividades a realizar, informando sobre el problema que suponen las resistencias antibióticas y la necesidad de un correcto uso de los mismos por parte de los profesionales sanitarios y los pacientes. Se entrevistará a un farmacéutico perteneciente al programa que explicará de forma resumida el objetivo del proyecto y las medidas que se llevarán a cabo para lograr disminuir la aparición de resistencias antibióticas.

7. EVALUACIÓN DEL PROCESO Y DE LOS RESULTADOS ALCANZADOS.

Indicadores cuantitativos

La evaluación del proceso y de los resultados va encaminada a la consecución de los objetivos establecidos. Es necesario definir indicadores cuantitativos que evalúen la eficacia de la intervención, tanto del proceso desarrollado como de los resultados obtenidos. A continuación se muestran estos indicadores cuantitativos.

Las actividades formativas para cumplir el objetivo de dotar a los profesionales sanitarios de formación continuada sobre el uso racional de antibióticos se evaluarán de varias maneras. En las sesiones se medirá el número de personas que acuden a ellas; este dato nos informa sobre el interés que suscita el tema así como la adecuación del proceso: horario, lugar y metodología de la actividad. Para ello se recoge una hoja de firmas de asistencia a la entrada a la sala. Además, los asistentes en cada sesión realizan una autoevaluación que será recogida y que servirá como indicador de resultado de la actividad. Respecto a los cursos formativos, al ser de carácter obligatorio requieren una evaluación de la asistencia mediante hoja de firmas. Además, se realiza un examen final, indicador de resultados, en el que se mostrará el grado de aprendizaje por parte de los asistentes al mismo. Se considera aprobada la prueba con una nota de 6 sobre 10. Ambas pruebas teóricas, autoevaluación en sesiones y examen en cursos, son indicadores a corto plazo, que muestran el aprendizaje obtenido durante esas actividades. Además, la adecuación de las actividades formativas, incluyendo tanto las sesiones como los cursos, se realizara mediante encuestas escritas que se proporcionarán al final de la última sesión y al final del curso formativo que nos informarán sobre aspectos generales y específicos

de las actividades así como sobre cuestiones a mejorar. Estas encuestas se encuentran en los anexos E.1 y E.2.

La evaluación de la instauración del equipo PROA como sistema de consulta y apoyo a la toma de decisiones sobre la prescripción antibiótica se llevará a cabo por medio de distintos indicadores: se evaluarán las intervenciones realizadas por el equipo multidisciplinar analizando el número de prescripciones de antibióticos modificadas tras ser revisadas por el equipo PROA. Se medirán las prescripciones modificadas según servicio médico, patología, microorganismo causante y antibiótico intervenido, estudiando el motivo de modificación: dosis inadecuada, antibiótico inadecuado y/o duración del tratamiento no apropiado. Este análisis se realizará cada mes tras la instauración del programa y permitirá evaluar tanto el proceso como los resultados de la intervención. Como ejemplo de estos indicadores, una de las actividades del PROA mencionadas es la revisión de los tratamientos de pacientes con bacteriemia por *Staphylococcus aureus*, de manera que un indicador de proceso consistiría en medir el porcentaje de pacientes con dicha infección que son tratados con cloxacilina o cefazolina y no con vancomicina. Por otro lado, un indicador de resultado sería la medición de la tasa de mortalidad y complicaciones de la bacteriemia por *S. aureus*. Además se medirán las intervenciones realizadas por el equipo PROA mediante el análisis mensual del porcentaje de resistencias antimicrobianas presentes en el CHN y del consumo de antibióticos. Se considerará adecuado el trabajo del equipo PROA si tanto las resistencias como el consumo de antibióticos disminuyen o no aumentan. Con respecto al análisis de la validez y grado de aceptación de este equipo por parte de los médicos del CHN, se mandará vía correo electrónico encuestas y cuestionarios para evaluar aspectos a mejorar del equipo y conformidad por parte de los médicos. En estos cuestionarios se preguntará además sobre temas vinculados con la elaboración de protocolos y guías de administración de antibióticos. Estos documentos se encuentran adjuntos en el anexo E.3 y E.4. Además se realizará por parte del farmacéutico responsable del PROA una entrevista con un representante de cada servicio médico en la que se hablará sobre la validez del PROA y aspectos a mejorar del mismo. Estas entrevistas se realizarán una vez cada 3 meses con el objetivo de profundizar en el correcto funcionamiento del PROA.

La evaluación de la actualización de protocolos y guías antimicrobianas se realizará mediante el análisis de las prescripciones antibióticas previas a la intervención del equipo PROA. Se analizará si existe un cumplimiento de al menos un 90% de tratamientos antibióticos adecuados de acuerdo con los protocolos establecidos en el CHN. Este indicador cuantitativo se revisará a final de cada mes objetivando dicho cumplimiento por parte de los médicos del CHN.

Finalmente, los últimos indicadores cuantitativos del programa están relacionados con la campaña de sensibilización realizada en el CHN. Consistirán en determinar el número de folletos informativos sobre la resistencia antimicrobiana retirados del Servicio de Farmacia. De esta manera, se podrá evaluar el grado de impacto, de interés y la sensibilización de los profesionales de la salud y de los pacientes por el tema que se trata. Para evaluar el grado de aceptación y repercusión de la campaña de sensibilización sobre la importancia del correcto tratamiento antibiótico, gracias a la elaboración de carteles, folletos y trípticos se realizarán

breves encuestas a los pacientes en el momento del alta hospitalaria y a los profesionales sanitarios que los atendieron de manera individualizada. Estas encuestas tendrán una duración de unos 5 minutos y será realizada por un farmacéutico. Se analizarán las respuestas y se comparará el grado de aceptación y repercusión de las campañas entre los profesionales sanitarios y los pacientes.

Finalmente, con el objetivo de realizar una evaluación global del proyecto de intervención, al año de instaurar las distintas actividades, se enviará a los profesionales sanitarios una encuesta en la que se valorará la adecuación del proceso así como los resultados obtenidos por cada uno de ellos. Esta encuesta se encuentra en el anexo E.5.

Mediante el análisis de los distintos indicadores del proyecto, se realizará a los dos años de la instauración una valoración global de manera que si se evidencia un impacto positivo del proyecto en la disminución de las resistencias a antibióticos en el ámbito hospitalario así como un grado de aceptación del mismo por parte de los profesionales sanitarios y los pacientes se extrapolará la propuesta realizada al ámbito de Atención Primaria según lo expuesto en el apartado de actividades del proyecto.

8. BIBLIOGRAFÍA

1. R. Lozano, M. Naghavi, K. Foreman, S. Lim, K. Shibuya, V. Aboyans. Global and regional mortality from 235 causes of death for 20 age groups in 1990 and 2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. *Lancet*, 380 (2012), pp. 2095-2128 [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(12\)61728-0](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(12)61728-0). Medline
2. Spellberg B, Guidos R, Gilbert D, Bradley J, Boucher HW, Scheldt M, et al. The epidemic of antibiotic-resistant infections: a call to action for the medical community from the Infectious Diseases Society of America. *Clin Infect Dis*. 2008;46:155–64
3. G.L. Pagalilauan, A.P. Limaye. Infections in transplant patients. *Med Clin North Am*, 97 (2013), pp. 581-600 <http://dx.doi.org/10.1016/j.mcna.2013.03.002>. Medline
4. Cooper MA, Shlaes D. Fix the antibiotics pipeline. *Nature*. 2011;472:32
5. S. García Fernández, P. Ruiz Garbajosa, M.I. Morosini Reilly. Relevancia, prevalencia y mecanismos de resistencia microbiana. *Uso racional de antibióticos y gestión de residuos*. 2018; 31-49. Disponible en www.portalfarma.com
6. Cantón Moreno R, Loza Fernández de Bobadilla E, Baquero Mochales F. Principios básicos de la farmacoterapia antiinfecciosa: concepto de sensibilidad y de resistencia, CMI y FC/FD. Mecanismos de resistencia. Selección y uso racional de antimicrobianos. En: Consejo General de Colegios Oficiales de Farmacéuticos. *Terapéutica farmacológica de los trastornos infecciosos y parasitarios sistémicos*. Madrid: BGA Asesores; 2011. p. 1-30.
7. Campaña para el uso responsable de los antibióticos. Ministerio de Sanidad Servicios Sociales e Igualdad (MSSSI).
8. Pagina web del Plan Nacional de Resistencia Antibioticos. [acceso 31 de marzo de 2018]. Disponible en:

<http://www.resistenciaantibioticos.es/es/profesionales/vigilancia/mapas-de-consumo/consumos-antibioticos-en-hospitales>

9. European Centre for Disease Prevention and Control. (2013). Point prevalence survey of healthcare associated infections and antimicrobial use in European acute care hospitals. Stockholm: ECDC. Disponible en Internet en: <http://www.ecdc.europa.eu/en/publications/Publications/healthcare-associated-infections-anti-microbial-use-PPS.pdf>
10. European Centre for Disease, Prevention and Control (ECDC). Antimicrobial resistance Surveillance in Europe. Annual report of the European Antimicrobial Resistance Surveillance Network (EARS-Net); 2016 [acceso 31 de marzo de 2018]. Disponible en: <https://ecdc.europa.eu/sites/portal/files/documents/AMR-surveillance-Europe-2016.pdf>
11. Cisneros JM, Ortiz-Leyba C, Lepe JA, Obando I, Conde M, Cayuela A, Gil MV. Uso prudente de antibióticos y propuestas de mejora desde la medicina hospitalaria. *Enferm Infecc Microbiol Clin*. 2010;28 (Supl 4):28-31
12. Dellit TH, Owens RC, McGowan JE Jr, Gerding DN, Weinstein RA, Burke JP, et al. Infectious Diseases Society of America and the Society for Healthcare Epidemiology of America guidelines for developing an institutional program to enhance antimicrobial stewardship. *Clin Infect Dis*. 2007; 44:159-77.
13. Consenso sobre Atención Farmacéutica. Ministerio de Sanidad y Política Social [consultado 12-6-2010]. Disponible en: <http://www.msc.es/profesionales/farmacia/consenso/home.htm>
14. Olga Delgado Sánchez, Javier Bautista Palomo, Mercedes Sora Ortega y Francisco Moranta Ribas. Uso prudente de antibióticos y propuestas de mejora desde la farmacia comunitaria y hospitalaria. *Enferm Infecc Microbiol Clin*. 2010;28(Supl 4):36-39
15. Akhloufi H, Streefkerk RH, Melles DC, de Steenwinkel JE, Schurink CA, Verkooijen RP, et al. Point prevalence of appropriate antimicrobial therapy in a Dutch university hospital. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis*. 2015; 34(8):1631-7.
16. Jesús Rodríguez-Baño, José Ramón Paño-Pardo, Luis Álvarez-Rocha, Ángel Asensio, Esther Calbo, Emilia Cercenado, et al. Programas de optimización de uso de antimicrobianos (PROA) en hospitales españoles: documento de consenso GEIH-SEIMC, SEFH y SEMPSPH. *Enferm Infecc Microbiol Clin* 2012;30:22.e1-22.e23 - DOI: 10.1016/j.eimc.2011.09.018
17. Miquel Pujol, Enric Limon. Epidemiología general de las infecciones nosocomiales. Sistemas y programas de vigilancia. *Enferm Infecc Microbiol Clin* 2013;31:108-13 - DOI: 10.1016/j.eimc.2013.01.001
18. Plan Nacional Resistencia Antibióticos. Programa Optimización Uso Antibioticos. Ministerio de Sanidad Servicios Sociales e Igualdad. Gobierno de España.
19. Antonio Vallano y Josep Maria Arnau. Antimicrobianos y embarazo. *Enferm Infecc Microbiol Clin*. 2009; 27(9):536–542.
20. N. López, J. Escribano, P. Sala. Antibióticos en pediatría. Sesión impartida en Curso intensivo de terapia antimicrobiana “Dr. Drobnic”. Edición 47.
21. Material y documentos sobre la higiene de manos. Organización mundial de la salud. Disponible en : <http://www.who.int/gpsc/5may/tools/es/>

22. F. Álvarez. Manejo de los antimicrobianos en el paciente crítico. Sesión impartida en Curso intensivo de terapia antimicrobiana “Dr. Drobnic”. Edición 47.
23. Precauciones de enfermería en la administración de antibióticos. Disponible en: <http://iniciativaenfermera.blogspot.com.es/2015/08/precauciones-de-enfermeria-en-la.html>.
24. Mónica Botella Dorta, Francisco Martínez Ramos Administracion parenteral de medicamentos: conceptos generales. Mónica Disponible en: <https://www.fisterra.com/ayuda-en-consulta/tecnicas-atencion-primaria/administracion-parenteral-medicamentos-conceptos-generales/>
25. Juan Carlos Mampaso Martín-Buitrago Miguel Vega Serrano. La importancia de la gestión de residuos de agentes antimicrobianos. Uso racional de antibióticos y gestión de residuos. 2018; 31-49. Disponible en www.portalfarma.com
26. Guía administración medicamentos vía parenteral. Servicio de Farmacia Hospital Universitario Son Espases.

9. ANEXOS

Anexos A (resúmenes sesiones)

A.1 Resumen sesión Crisis global: resistencias a antimicrobianos

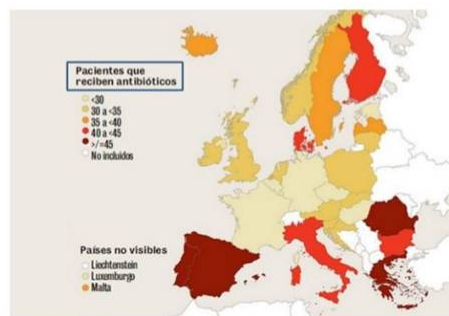
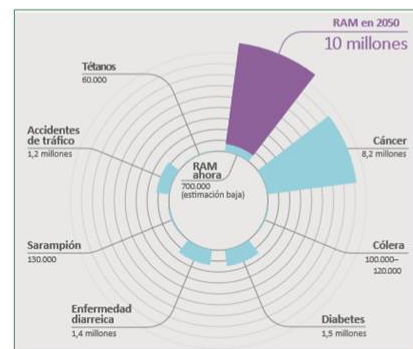
CRISIS GLOBAL: RESISTENCIA A ANTIMICROBIANOS

La resistencia a los antibióticos (RAM) es hoy una de las mayores amenazas para la salud mundial, la seguridad alimentaria y el desarrollo.

Es un fenómeno natural, aunque el uso indebido de estos fármacos en el ser humano y los animales está acelerando el proceso. Cada vez es mayor el número de infecciones —por ejemplo, neumonía, tuberculosis, gonorrea y salmonelosis— cuyo tratamiento se vuelve más difícil debido a la pérdida de eficacia de los antibióticos. La resistencia a los antibióticos prolonga las estancias hospitalarias, incrementa los costos médicos y aumenta la mortalidad.

SITUACIÓN ACTUAL

La resistencia a los antibióticos está aumentando en todo el mundo a niveles peligrosos. Día tras día están apareciendo y propagándose en todo el planeta nuevos mecanismos de resistencia que ponen en peligro nuestra capacidad para tratar las enfermedades infecciosas comunes.



Mapa de consumo de antibióticos en UE. Fuente: Eurobarómetro

España es uno de los países de la UE con un índice más alto de resistencia a los antibióticos debido al consumo excesivo e indiscriminado de estos fármacos y, por tanto, “con más riesgo” de desarrollar y diseminar bacterias multirresistentes.

Las resistencias aumentan si...

- ☐ Se usan innecesariamente los antibióticos o si se utilizan antibióticos de amplio espectro cuando no están indicados.
- ☐ Se administran dosis insuficientes
- ☐ Se suspende el tratamiento antes de cumplir el tiempo necesario, que varía dependiendo de la infección.

ACTUACIONES A LLEVAR A CABO POR LOS PROFESIONALES DE LA SALUD

- Evitar las infecciones velando por la limpieza de las manos, el instrumental y el entorno.
- Prescribir y dispensar antibióticos solo cuando sean necesarios, de conformidad con las directrices en vigor.
- Notificar las infecciones resistentes a los antibióticos a los equipos de vigilancia.
- Informar a los pacientes sobre cómo tomar los antibióticos correctamente, la resistencia a estos fármacos y los peligros de su uso indebido.

ANTIBIÓTICOS EN POBLACIONES ESPECIALES

POBLACIÓN GESTANTE

- Mujeres: Uso de 4 o más fármacos se ha duplicado últimos 30 años
- Infecciones deben ser **tratado / protección** del feto contra posibles efectos secundarios
- En las sociedades occidentalizadas, tasas de **prescripción**:



Los antibióticos están entre los medicamentos más utilizados en el embarazo

Cambios fisiológicos del embarazo

- Farmacocinéticos
- Cambios en sensibilidad y susceptibilidad
- Cambios de dosis

CLASIFICACION ANTIMICROBIANOS FDA

Categorías de riesgo de los antimicrobianos en el embarazo según la clasificación de la Food and Drug Administration (FDA)

Grupos de antimicrobianos	Categorías de riesgo de los antimicrobianos según la clasificación de FDA				
	A	B	C	D	X
Antibióticos					
Aminoglucósidos			Amikacina Gentamicina Tobramicina	Estreptomina Kanamicina	
Antituberculosos		Etambutol Rifabutin	Neomicina Etiopiridina Isoniazida PAS Pirazinamida		
Carbapenems		Doripenem Ertapenem Meropenem	Rifapentina Imipenem-cilastatina		
Cefalosporinas		Cefazolina Cefalexina Cefaclor Cefuroxima Cefonicid Cefosina Cefixima Ceftriaxona Cefotaxima Ceftazidima Cefepima			
Macrólidos y lincosamidas		Azitromicina Clindamicina Eritromicina	Clarithromicina Diritromicina Espiramicina Telitromicina		
Penicilinas, monobactams e inhibidores de betalactamasas		Aztreonam Ácido clavulánico Amoxicilina Cloxacilina Penicilina G Penicilina V Pipracilina Tazobactam Sulbactam			
Quinolonas			Ciprofloxacina Levofloxacina Norfloxacina Ofloxacina Moxifloxacina		
Sulfonas, sulfonamidas y trimetoprim			Dapsone Sulfadiazina Sulfadoxina Sulfametoxazol Trimetoprim		
Tetraciclinas				Clortetraciclina Doxiciclina	
Otros antibióticos		Fosfomicina Metronidazol Nitrofurantoina Polimixina Qinupristina/dalfopristina Vancomicina	Bacitracina Cloramfenicol Colistimetato Furazolidona Linezolid		

CATEGORIA	ANIMALES	HUMANOS
A	●	●
B	●	●
C	●	●
D	●	●
X	●	●

POBLACIÓN PEDIÁTRICA

El uso excesivo de los agentes antimicrobianos continúa siendo uno de los principales factores que afectan los patrones de resistencia antibiótica, y los antibióticos se encuentran entre los fármacos más prescritos en pediatría.

FUNDAMENTAL EDAD DEL PACIENTE

Dosificación en función del peso

Fuente de búsqueda: PEDIAMECUM



Antibioterapia en recién nacido

- ❖ Peculiar fisiología con cambios rápidos afecta farmacocinética
- ❖ Necesidad de inicio rápido
- ❖ Necesidad de conocimiento microorganismos habituales en unidades
- ❖ Necesidad de conocimiento de resistencias unidades y comunidad Factores influyentes en dosificación
- ❖ Período neonatal precisa respuesta rápida por el antibiótico
- ❖ La vía IV alcanza niveles más elevados y predictibles

TRATAMIENTO EMPIRICO DE INFECCIONES NOSOCOMIALES

La infección nosocomial, definida como aquella que se desarrolla durante la hospitalización del paciente y que no estaba presente ni en periodo de incubación en el momento del ingreso, continua siendo en la actualidad un problema relevante en los hospitales españoles. Ello es debido, entre otros factores, a la mayor frecuencia de pacientes con compromiso inmunitario, a la aparición de microorganismos resistentes, al aumento en la complejidad de las intervenciones realizadas y a la realización de procedimientos invasivos. Las infecciones contraídas en el hospital están entre las principales causas de mortalidad y de aumento de morbilidad en pacientes hospitalizados y suponen una pesada carga para el paciente y para el sistema de salud.

INFECCIONES NOSOCOMIALES MAS COMUNES

- ☐ Infección quirúrgica
- ☐ Bacteriemia relacionada con catéter vascular
- ☐ Infección urinaria nosocomial
- ☐ Neumonía nosocomial



NEUMONIA NOSOCOMIAL

Datos de epidemiología local

- Cobertura de *S. aureus*, *P. aeruginosa* y otros BGN en todos los casos
- Cobertura de SARM: paciente en riesgo, unidades con > 10-20% SARM o prevalencia desconocida
- 2 antipseudomónicos: paciente en riesgo, >10% de BGN resistentes
- Evitar: aminoglicósidos, colistina, si es posible

Tratamiento empírico

- Piperacilina-tazobactam
- Cefepime
- Levofloxacino
- Imipenem o meropenem

INFECCION QUIRURGICA

Importancia profilaxis quirurgica

Es la administración de antibióticos durante el período perioperatorio con el objetivo de reducir el número de microorganismos por debajo de un nivel crítico durante la intervención quirúrgica, manteniendo niveles de antibiótico en suero y en tejido superiores a la CMI de los microorganismos más frecuentemente aislados en cada procedimiento quirúrgico.

El antibiótico utilizado para la profilaxis quirúrgica debe ser bactericida y activo frente a los microorganismos más frecuentemente asociados con infección del sitio quirúrgico, pero no necesariamente frente a todos ellos. Debe alcanzar fácilmente altas concentraciones en los tejidos intervenidos, ser poco tóxico, no alterar la flora saprófita y no inducir resistencias bacterianas. CEFAZOLINA es el fármaco de elección en la mayoría de las situaciones. NO se deben utilizar como antibióticos profilácticos: cefalosporinas de 3ª generación, carbapenems ni, salvo en pacientes alérgicos, vancomicina.

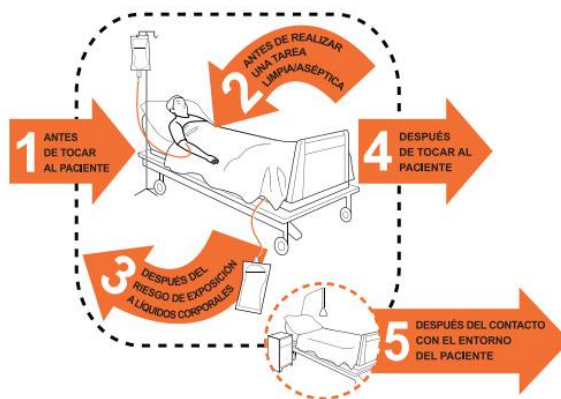
GUIA PROFILAXIS ANTIBIOTICA CHN DISPONIBLE EN LA PAGINA WEB DEL CHN

IMPORTANCIA DE LA PREVENCIÓN DE ENFERMEDADES INFECCIOSAS

La limpieza e higiene ambiental, así como de desinfección y esterilización de los materiales resulta fundamental para evitar la transmisión hospitalaria de las bacterias multirresistentes.

HIGIENE DE MANOS Y SUPERFICIES
AISLAMIENTO PACIENTE COLONIZADO

Sus 5 Momentos para la Higiene de las Manos



SUPERFICIES

- Limpieza: Jabones y detergentes
- Desinfección: Alcohol y compuestos fenólicos

AISLAMIENTO DEL PACIENTE COLONIZADO

¿Cómo lavarse las manos?

¡Lávese las manos solo cuando estén visiblemente sucias! Si no, utilice la solución alcohólica

⌚ Duración de todo el procedimiento: 40-60 segundos



Objetivo: prevenir la diseminación de microorganismos entre el paciente, personal hospitalario, visitantes y equipos.

Las precauciones de aislamiento hospitalario, buscan:

- ☐ Cortar la cadena de transmisión del agente infeccioso
- ☐ Disminuir la incidencia de infección nosocomial
- ☐ Prevenir y/o controlar brotes
- ☐ Racionalizar el uso de recursos

Este tipo de precauciones incluyen además de las precauciones estándar, las siguientes:

- Habitación individual
- Conocimiento por todo el grupo de salud mediante la señalización
- Instruir al paciente, a la familia y visitantes acerca de los objetivos de las precauciones aplicadas
- Limitar al máximo las visitas
- Desplazamientos a otra área del hospital: mascarilla quirúrgica e informativa personal en contacto con el paciente

IMPORTANCIA DE LA PRESCRIPCIÓN ANTIBIÓTICA

El **uso racional de antimicrobianos** conlleva diferentes niveles de actuación que afectan tanto al proceso de prescripción como al de su dispensación. En la **prescripción** ha de tenerse en cuenta los criterios que conllevan la selección de los antimicrobianos tanto en su uso empírico como dirigido.

La **mala utilización de antibióticos** y su empleo indiscriminado pueden producir efectos muy negativos, esencialmente relacionados con el **desarrollo de resistencias** y la limitación de las opciones terapéuticas, mayores tasas de fracaso terapéutico, así como el incremento en los costes, tanto directos como indirectos.



Los antimicrobianos constituyen uno de los grupos de fármacos más utilizados en el ambiente hospitalario. De hecho, entre el 20 y el 40% de los pacientes hospitalizados son tratados con antimicrobianos, y aproximadamente el 60% de los pacientes recibe al menos una dosis durante su estancia hospitalaria. Además, se calcula que entre el 30 y el 50% de los tratamientos con estos fármacos son incorrectos o inadecuados. Asimismo, los antimicrobianos constituyen uno de los grupos terapéuticos con mayor frecuencia de efectos adversos, apareciendo en aproximadamente el 5% de los pacientes hospitalizados que reciben antibióticos, siendo más de la mitad de esos efectos de gravedad suficiente como para prolongar la estancia hospitalaria.

OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE PRESCRIPCIÓN

BACTERIA
PACIENTE
ANTIBIÓTICO



Elección antibiótico

RECOMENDACIONES CHN

- Consulta al equipo PROA
- Consulta especialistas infecciosas
- Consulta de guías de tratamiento

PRINCIPALES MOTIVOS DE PRESCRIPCIÓN
ANTIBIOTICA INADECUADA


- Falta de indicación
- Alternativas mas eficaces
- Duración del tratamiento inadecuado
- Dosis errónea
- Antibiótico alternativo con espectro mas reducido
- Administración inapropiada como tratamiento empírico

A través de la prescripción el médico lleva a cabo la selección del antibiótico que el paciente va a recibir, de manera que es fundamental la adecuación de la misma para evitar el desarrollo de resistencias antibióticas y fomentar el uso racional del medicamento

PROGRAMA OPTIMIZACION USO ANTIBIOTICOS (PROA)

Son programas que persiguen la mejora de la prescripción de los antimicrobianos, así como, siempre que sea posible, la reducción de su uso con el objetivo de disminuir el impacto sobre la selección de bacterias resistentes

COMPOSICIÓN EQUIPO PROA



Clinico experto en enfermedades infecciosas
Farmacéutico hospitalario
Microbiólogo experto en resistencias antimicrobianas
Médico intensivista

Trabajan en la **optimización** de la prescripción de antibióticos para mejorar el pronóstico de los pacientes que los necesitan, minimizar los efectos adversos, controlar la aparición de resistencia y garantizar el uso de tratamientos coste-eficaces. Es necesario profundizar en su desarrollo, implicando a las instituciones sanitarias en sus diferentes niveles de gestión y alcanzar el máximo consenso entre todos los profesionales implicados.

OBJETIVOS Y FINALIDAD

- a) mejorar los resultados clínicos de los pacientes con infecciones.
- b) minimizar los efectos adversos asociados a la utilización de antimicrobianos (incluyendo la aparición y diseminación de resistencias)
- c) garantizar la utilización de tratamientos coste-eficaces.

ACTIVIDADES DESTACADAS PROA

- Revisión prescripciones
- Antibióticos para bacteriemias S.aureus
 - Carbapenemas
 - Tigeciclina
 - Ceftarolina
 - Nuevas combinaciones de fármacos

INDICADORES EVALUACION DEL PROGRAMA OPTIMIZACION DE USO ANTIBIOTICOS

- ✓ Número de prescripciones antibióticas modificadas tras ser revisadas
 - ✓ Análisis mensual del porcentaje de resistencias antimicrobianas y consumo de antibióticos
- Ej: Bacteriemias S. aureus
- ✓ % pacientes con dicha infección producida por cepas sensibles a metilina que son tratados con cefazolina y no con vancomicina
 - ✓ Tasa de mortalidad y complicaciones de la bacteriemia por S. aureus

La implementación del PROA es la piedra angular en el control de las resistencias, permitiendo crear herramientas de buen uso de antibióticos, controlar de forma estrecha la prescripción de fármacos críticos o los usos profilácticos.

Enferm Infect Microbiol Clin. 2012;30(1):22.e1-22.e23



**Enfermedades Infecciosas y
Microbiología Clínica**

www.elsevier.es/eimc

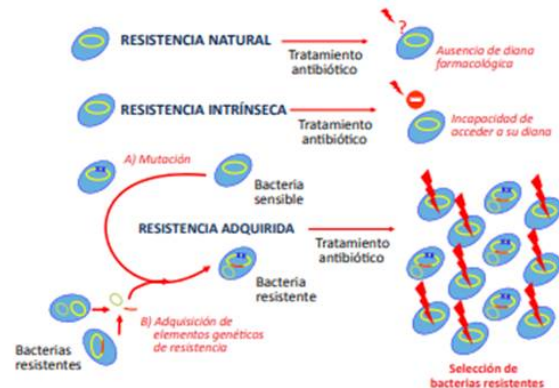
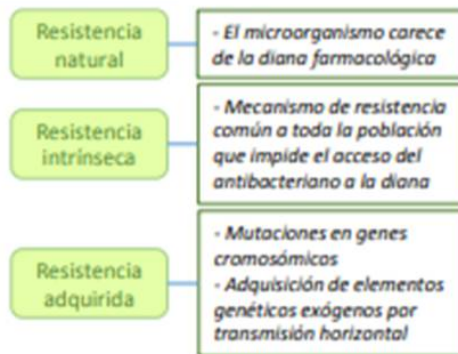


Documento de consenso

Programas de optimización de uso de antimicrobianos (PROA) en hospitales españoles: documento de consenso GEIH-SEIMC, SEFH y SEMPSPH^{☆,☆☆}

MECANISMOS DE RESISTENCIA ANTIMICROBIANOS

TIPOS DE RESISTENCIA



MECANISMOS DE RESISTENCIA

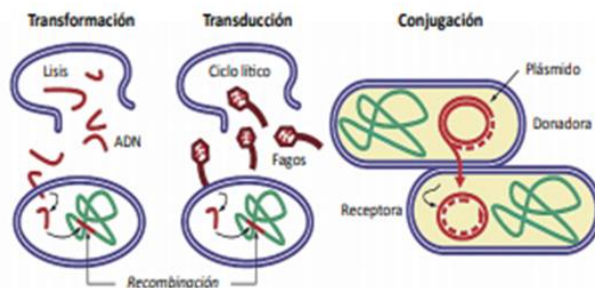
BIOQUÍMICOS

Tipo de mecanismo	Ejemplos
Alteración de la permeabilidad	<ul style="list-style-type: none"> Pérdida de porinas Alteración estructural de porinas Alteración del lipopolisacárido (LPS)
Expulsión del antibiótico que impide su acceso a la(s) diana(s)	<ul style="list-style-type: none"> Bombas de expulsión activa de espectro reducido Bombas de expulsión activa de múltiples antibióticos
Inactivación o modificación de la estructura química del antimicrobiano	<ul style="list-style-type: none"> Betalactamasas Enzimas modificadoras de aminoglucósidos Acetiltransferasa de cloranfenicol Acetilasa de quinolonas
Modificación de la diana	<ul style="list-style-type: none"> Expresión de PBP2a en <i>S. aureus</i> resistente a la meticilina Alteraciones de las topoisomerasas Metilasa ribosómicas
Desarrollo de vías metabólicas alternativas que suplan la inhibida por el antibiótico	Auxotrofismo de timina

GENÉTICOS

Desde un punto de vista genético, la resistencia a los antimicrobianos puede producirse por:

1. Adquisición de elementos genéticos de origen externo que confieren resistencia a los antimicrobianos. En este caso es imprescindible el intercambio genético entre diferentes bacterias.
2. Mutación en genes preexistentes, aunque también debe considerarse la posibilidad de aparición de mutaciones en genes adquiridos previamente.



Mecanismo de resistencia	Gen donde se produce la mutación	Antimicrobiano afectado
Alteración subunidad B de la ARN polimerasa	<i>rpoB</i>	Rifampicina
Alteraciones en las topoisomerasas de tipo II y IV	<i>gyrA</i> , <i>gyrB</i> , <i>parC</i> , <i>parE</i>	Quinolonas
Hiperexpresión de bombas de expulsión	<i>acrR</i> , <i>mexR</i>	Quinolonas, betalactámicos
Hiperproducción de la betalactamasa AmpC	<i>ampC</i>	Penicilinas, cefalosporinas

MANEJO DE ANTIMICROBIANOS EN EL PACIENTE CRÍTICO

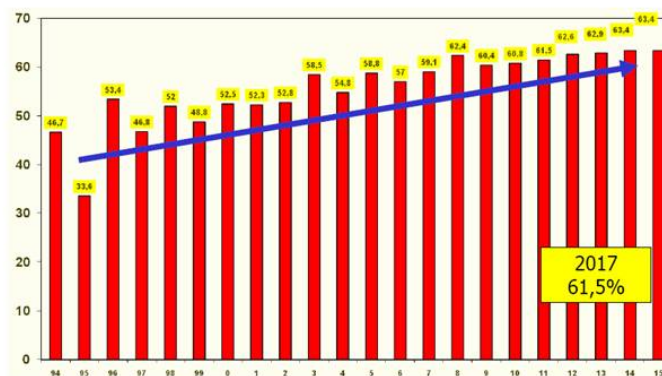
CARACTERÍSTICAS DEL PACIENTE CRÍTICO

Elevado nivel de gravedad

- Patología multi-orgánica
- Precisan de múltiples intervenciones
- Alteración de los mecanismos de defensa
- Enfermedad subyacente
- Técnicas (alteración barreras naturales)
- Elevada mortalidad



CONSUMO DE ANTIBIÓTICOS EN PACIENTES INGRESADOS EN UCI (ESTUDIO ENVIN-UCI)



Antibióticos más usados en UCI

- ☐ Amoxicilina-Clavulánico
- ☐ Meropenem
- ☐ Piperacilina-Tazobactam
- ☐ Cefazolina
- ☐ Linezolid
- ☐ Ceftriaxona
- ☐ Levofloxacino
- ☐ Vancomicina
- ☐ Ciprofloxacino
- ☐ Amikacina
- ☐ Cefotaxima

MEDIDAS PARA AUMENTAR EFECTIVIDAD ANTIBIÓTICOS

- ❖ Utilizar ATB sólo cuando existe la sospecha o evidencia de infección /protocolo profilaxis
- ❖ Obtener muestras de los tejidos infectados antes de iniciar el tratamiento
- ❖ Utilizar los ATB empíricos aprobados en los protocolos consensuados en UCI/hospital
- ❖ Rápida respuesta del Lab. de Microbiología
- ❖ Seleccionar los ATB específicos (3-5º día)

MEDIDAS PARA DISMINUIR MORBILIDAD

- ❖ Retirar ATB cuando no se demuestre infección o con curación clínica
- ❖ Monitorizar los posibles efectos secundarios relacionados con cada ATB
- ❖ Ajustar dosis por niveles plasmáticos
- ❖ Monitorizar la aparición de nuevos agentes patógenos o cepas multiresistentes

NUEVAS ESTRATEGIAS EN EL USO DE ANTIBIÓTICOS EN LA UCI

DESESCALADA TERAPEUTICA
CICLADO DE ANTIBIOTICOS
TRATAMIENTO ANTICIPADO



Prevención de la Emergencia de Bacterias Multiresistentes en el Paciente Crítico
"PROYECTO RESISTENCIA ZERO" (RZ)

FARMACOCINÉTICA Y FARMACODINAMIA

FARMACOCINÉTICA (PK)

Estudia la evolución temporal de las concentraciones de los fármacos y sus metabolitos en los diferentes fluidos, tejidos y espacios del organismo.

Depende del → **FÁRMACO Y FACTORES DEL PACIENTE**

FARMACODINAMIA (PD)

Estudia la relación entre la exposición al antimicrobiano y los efectos clínicos o microbiológicos (respuesta, toxicidad).

Depende del → **PATÓGENO CAUSAL**

En la farmacocinética de los antimicrobianos es importante conocer la **concentración del fármaco** en relación con el tiempo en el lugar donde se produce la infección.

Para que un antimicrobiano sea efectivo es necesario acceso al lugar de infección a concentraciones capaces de inhibir el crecimiento bacteriano → **concentración eficaz**

Los parámetros FC-FD se definen a partir de: relación entre fracción (f), que es la concentración del fármaco no unido a proteínas plasmáticas a lo largo del tiempo (FC), y la CMI (FD).

Los más utilizados son:

- Concentración máxima en relación al valor de CMI (**fC_{máx}/CMI**).
- Tiempo de exposición o tiempo que el inóculo bacteriano está sometido a concentraciones mayores de la CMI (**fT > CMI**).
- ABC (concentración-tiempo) en 24 horas en relación al valor de la CMI (**fABC_{24h}/CMI**).

Los antimicrobianos se clasifican en función del tipo de actividad antibacteriana, la que viene dada por la cinética de muerte y el efecto postantibiótico. De este modo, cada antimicrobiano (o grupo de antimicrobianos) se ajusta a un modelo en el que los diferentes parámetros son predictivos de su eficacia clínica

Actividad concentración dependiente y efecto postantibiótico prolongado	
Antimicrobianos	Parámetro FC-FD
<ul style="list-style-type: none"> • Aminoglucósidos • Fluorquinolonas • Metronidazol • Polimixinas • Daptomicina 	C _{máx} / CMI ABC _{24h} / CMI
Actividad tiempo dependiente y poco o moderado efecto postantibiótico	
Antimicrobianos	Parámetro FC-FD
<ul style="list-style-type: none"> • Betalactámicos • Macrólidos 	T > CMI
Actividad concentración independiente y efecto postantibiótico prolongado	
Antimicrobianos	Parámetro FC-FD
<ul style="list-style-type: none"> • Tetraciclina • Clindamicina • Linezolid, tedizolid • Trimetoprim • Vancomicina 	<ul style="list-style-type: none"> • Tigeciclina • Azitromicina • Cloranfenicol • Sulfonamidas ABC _{24h} /CMI

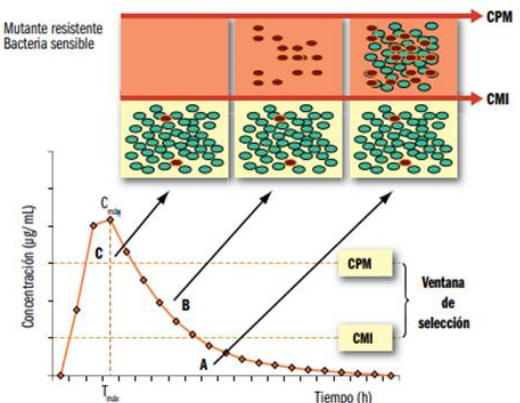
Aplicación del análisis FC-FD: evitar la aparición de mutantes resistentes y minimizar sus consecuencias, que incluyen el fracaso terapéutico y la dispersión de la resistencia.

Conceptos a tener en cuenta:

➤ Concentración preventiva de mutantes (CPM): concentración mínima de antimicrobiano que evita la aparición de mutantes resistentes a partir de una población bacteriana.

➤ Ventana de selección de mutantes (VSM): límite superior viene dado por la CPM y el límite inferior por la CMI.

El objetivo terapéutico es superar la CPM, impidiéndose de este modo la selección de mutantes resistentes, ya que la concentración obtenida será letal o inhibitoria para los microorganismos sensibles y los posibles mutantes resistentes.



ENFERMERIA EN LA PREVENCIÓN DE RESISTENCIAS

El personal de enfermería como miembro activo del equipo interdisciplinario de salud, resulta clave en la prevención de infecciones en los pacientes, ya que es responsable de brindar los cuidados, a través de los cuales promueve, conserva y restablece la salud del paciente que está bajo su cuidado.

- Prevención enfermedades infecciosas → Medidas de higiene y aislamiento adecuados
- Correcta administración antibióticos
- Cumplimiento adecuado del tratamiento
 - Impedir automedicación
 - Duración adecuada del tratamiento
 - Consulta con expertos



La contención de la resistencia a los antimicrobianos necesita un “*enfoque multidisciplinar*”, y el papel del enfermera/o es esencial mediante prácticas seguras en la administración de antibióticos y la implementación de protocolos de lavado higiénico de manos. Papel que resulta de especial relevancia si consideramos que intervenciones enfermeras habituales como los procedimientos invasivos (sondajes urinarios, canalización de vías venosas) o el cuidado de las heridas quirúrgica, constituyen intervenciones cuya falta de control y vigilancia podría influir sobremanera en la resistencia bacteriana.

Las enfermeras deben participar activamente dentro del equipo interdisciplinar (tanto en atención primaria como en atención hospitalaria), en la planificación, diseño y ejecución de estrategias de ayuda a la reducción del problema, como son:

- ✓ **Impedir la infección:** vacunándose en primera instancia el propio profesional, frente a los agentes patógenos sobre los que existen vacunas eficaces (Gripe, Hepatitis B, etc.); y recomendando la vacunación en el adulto.
- ✓ **Impedir la automedicación:** elaborando y ejecutando campañas de educación sanitaria sobre pacientes que adquieren los antibióticos sin recetas (por ejemplo vía internet), que se administran dosis inadecuadas sin consultar con la enfermera referente, o que simplemente interrumpen voluntariamente el tratamiento prescrito.
- ✓ **Adquirir AB de fuentes legítimas:** la falsificación o la mala calidad de fármacos causan el fracaso del tratamiento y facilitan la resistencia.
- ✓ **Enfocar el agente patógeno:** en muchas ocasiones y dada su cercanía a pie de cama o en la consulta de enfermería, la enfermera es el profesional que en primer lugar recibe y conoce el resultado del cultivo y antibiograma, y por lo tanto estaría capacitada para interrumpir el tratamiento empírico de forma provisional en el caso de resultado de laboratorio negativo.
- ✓ **Promover el cumplimiento terapéutico:** muchas veces la resistencia bacteriana obedece a la falta de adherencia al tratamiento, con lo cual la enfermera debe aprovechar tanto la consulta a demanda de atención primaria como la consulta programada, para ejercer su labor de educadora sanitaria en promoción de la salud y prevención de enfermedades,

PAUTAS CORRECTAS DE ADMINISTRACIÓN DE ANTIBIÓTICOS

Los **antibióticos** son un amplio y heterogéneo grupo de fármacos, cuyo mecanismo de acción consiste en imposibilitar o dificultar la vida de los organismos biológicos inferiores. Es fundamental, su adecuado uso, con especial atención a la correcta administración de los mismos, para conseguir la recuperación completa en los pacientes que sufren enfermedades que motivan la utilización de estos fármacos.

Precauciones de enfermería en la administración de antibióticos

AMINOGLUCÓSIDOS

- ☐ No mezclar aminoglucósidos y penicilinas en la misma solución: pueden inactivarse.
- ☐ Comprobar estado hidratación, función renal y sedimento urinario para reducir el riesgo de nefrotoxicidad
- ☐ Monitorizar niveles de aminoglucósidos, sobre todo si modificaciones en función renal o si se administran con cefalosporinas: aumentan riesgo de nefrotoxicidad.
- ☐ Vigilar ototoxicidad
- ☐ Evitar su administración inmediatamente después de intervenciones quirúrgicas → alteraciones neuromusculares

CARBAPENÉMICOS

- ☐ No deben mezclarse en la misma solución con otros carbapenémicos ni otros antibióticos.
- ☐ Vigilar la velocidad de perfusión, se hará de forma lenta para reducir la aparición de náuseas y vómitos.
- ☐ Vigilar función hepática, ante la posible aparición de hepatotoxicidad.
- ☐ Vigilar pacientes ancianos o con antecedentes de epilepsia, se pueden producir convulsiones.
- ☐ Pueden aparecer reacciones de hipersensibilidad en pacientes con alergia a las penicilinas

CEFALOSPORINAS

- ☐ Vía oral: consultar si se deben tomar con comidas o en ayunas.
- ☐ Evitar administración en pacientes con hipersensibilidad a las penicilinas.
- ☐ Vigilar función renal del paciente, antes, durante y después de su administración.
- ☐ Vigilar aparición de signos de irritación venosa en el lugar de la administración, evitar flebitis.
- ☐ Vigilar neurotoxicidad así como sobreinfección por Clostridium: diarrea grave, hemorrágica, dolor abdominal, fiebre.

PENICILINAS

- ☐ Asegurar la no existencia de hipersensibilidad a las penicilinas, especialmente si se va a administrar parenteralmente,
- ☐ No mezclar aminoglucósidos y penicilinas en el mismo vial de infusión.
- ☐ La benzatina bencilpenicilina y la bencilpenicilina procaínica solo deben administrarse vía intramuscular.
- ☐ Vigilar al paciente para detectar la aparición de reacciones adversas, especialmente de hipersensibilidad.
- ☐ Suspender de inmediato el tratamiento si el paciente presenta dificultad respiratoria e hipotensión, que constituyen síntomas de shock anafiláctico. *Se tratará inmediatamente con adrenalina, corticoides, antihistamínicos y medidas de soporte vital, según sea oportuno.*
- ☐ Vigilar la temperatura del paciente. La elevación brusca de podría indicar presencia de fiebre de origen farmacológico.

Enfermería se encarga de la administración de antibióticos, constituyendo el último paso en la cadena de tratamiento de un paciente y por tanto siendo el último profesional de la salud encargado de comprobar la adecuación del tratamiento.

La correcta administración de los antibióticos supone una necesidad a la hora de prevenir la aparición de resistencias antimicrobianas.



ANTIBIÓTICOS VÍA PARENTERAL

Las vías mas comunes de administración de antibióticos son:

- Oral
- Tópica
- Transdérmica
- Parenteral: Es la mejor opción cuando se tratan infecciones graves donde se necesitan niveles séricos altos del antibiótico, para ello es indispensable la presencia de una enfermera para su administración.

La administración intravenosa se toma como primera opción en pacientes hospitalizados con infecciones graves debido a :

- ☐ Se consigue una biodisponibilidad del 100% del antibiótico
- ☐ Evita el posible metabolismo de primer paso
- ☐ Inicio inmediato de acción
- ☐ Menos dolorosa que por vía intramuscular
- ☐ Rápido acceso en pacientes con mala absorción oral



A la hora de administrar un antibiótico vía parenteral se debe de actuar en cuatro pasos:

- ❖ Preparar el material necesario.
- ❖ Preparar el medicamento.
- ❖ Elegir el lugar de inyección.
- ❖ Administrar el medicamento.



El material necesario es el siguiente: antiséptico, jeringuillas, agujas, gasas o algodón, guantes y equipo de perfusión. Todo el material debe ser desechable y el estéril debe de venir envasado adecuadamente.

El antiséptico más recomendable es el alcohol etílico al 70%. Su eficacia es del 90% si se deja dos minutos, mientras que si se hace una friga rápida es del 75%. También se puede emplear la povidona yodada, aunque es mejor utilizar un antiséptico incoloro, ya que permitirá observar con facilidad cualquier complicación (eritemas, sangrado, etc.).

Antes de realizar cualquier procedimiento hay que lavarse las manos y enfundarse unos guantes

Los medicamentos inyectables pueden encontrarse en ampollas o viales. La medicación puede venir presentada para administrarla directamente o mezclándola con un disolvente. Es importante leer siempre las instrucciones para saber como realizar la mezcla, la cantidad de disolvente que precisa, si se puede desechar o no parte de éste o cuál es su composición.

Los pasos para conseguir la mezcla son: cargar el disolvente en la jeringuilla., introducir la cantidad de disolvente indicada en el recipiente que contiene el fármaco, homogeneizar la solución si es necesario y cargar la solución nuevamente en la jeringuilla. Para conseguir una solución homogénea nunca agitaremos la mezcla pues, además de formarse espuma, se pueden producir cambios que modifiquen su farmacodinámica. Lo que se debe hacer es rotar el recipiente hasta homogeneizarla.

MANEJO DE RESIDUOS DE ANTIBIÓTICOS

Los residuos generados por los antibióticos, si no son recogidos y tratados de manera adecuada, pueden afectar al medio ambiente. La correcta gestión de estos residuos es importante para minimizar su impacto ambiental y su contribución a la aparición de resistencias bacterianas. Es el personal de enfermería el encargado de la administración y posterior eliminación de los residuos antibióticos.

TIPOS DE RESIDUOS



Los antibióticos de uso humano pueden llegar al medio ambiente a través de la eliminación incorrecta de los residuos sólidos y líquidos generados en los centros hospitalarios.

En Europa existe un adecuado control llevado a cabo por parte de las administraciones competentes que permite garantizar que los centros hospitalarios gestionen los medicamentos caducados o no utilizados a través de empresas especializadas y supervisadas por las administraciones ambientales ([gestores de residuos autorizados](#)).

Los residuos sanitarios procedentes de la administración de antibióticos que se generan, incluidos los envases que los contengan o los hayan contenido, se clasifican en los siguientes grupos:

- **Residuos no peligrosos** (RNP): papel, plástico, cartón, gasas, algodones, guantes, etc.
- **Residuos peligrosos** (RP): lancetas, agujas, material con riesgo de infección, disolventes, soluciones acuosas.

Algunos residuos químicos, si no poseen características de peligrosidad de acuerdo con la ficha de datos de seguridad de la sustancia, pueden tener la consideración de residuos no peligrosos. Asimismo, debe tenerse en cuenta que todos los residuos que contengan o hayan estado en contacto con sustancias peligrosas están considerados como residuos peligrosos.

El tratamiento de los residuos generados también dependerá de su catalogación como peligrosos o no peligrosos:

- RNP: entregar al sistema de gestión establecido por la entidad local (contenedores específicos, puntos limpios, recogida especial, etc.) o a un gestor de residuos.
- RP: entregar a un gestor de residuos autorizado.



Es el personal de enfermería el encargado de gestionar los residuos antimicrobianos y por tanto, los encargados de conocer las normativas establecidas sobre ello con el objetivo de prevenir la aparición de resistencias como consecuencia de la mala gestión de los residuos antibióticos.

PREPARACIÓN Y ESTABILIDAD DE ANTIBIÓTICOS

Enfermería es la encargada de la preparación y administración de la mayoría de antibióticos vía parenteral. Es fundamental tener en cuenta el método de reconstitución, el diluyente a utilizar tanto para diluir la mezcla, el tiempo y velocidad de perfusión, así como la estabilidad una vez diluido.

Las mezclas deben ser terapéutica y farmacéuticamente apropiadas para el paciente, preparadas con un mínimo de manipulaciones posibles y que presenten condiciones óptimas de eficacia y seguridad, garantizando así que se alcance el objetivo terapéutico deseado.

La preparación de medicamentos inyectables estériles realizados por profesionales de salud, es uno de los procedimientos más sujeto a errores tanto por su complejidad como por su elevado riesgo de contaminación microbiológica.

En la siguiente tabla se muestra las condiciones de preparación y estabilidad de los principales antibióticos administrados en perfusión intermitente en el CHN

Antibiótico	Reconstitución	Volumen	Estabilidad Solución	Velocidad	Fotosensible	Nevera	Precauciones
Amikacina	NO	50-100 ml SF o G5%	60 días nevera	30-60 min	NO	NO	-
Amoxicilina-clavulanico	SF o API	50-100 ml SF o API	1 hora a TA	30 minutos	NO	NO	No mezclar con G5%
Ampicilina	API	50-100 ml SF	24 h TA 4 días nevera	15-30 min	NO	NO	No mezclar con G5%
Aztreonam	3 ml API	50-100 ml SF o G5%	48 h TA 7 días nevera	20-60 min	NO	NO	
Azitromicina	4,8 ml API	250 ml SF o G5%	24 h TA 7 días nevera	60 min	NO	NO	
Cefazolina	Vial 1g: 4 ml API Vial 2 g: 10 ml API	50-100 ml SF o G5%	8 h TA 24 h nevera	30-60 min	NO	NO	
Cefotaxima	Contenido de la ampolla proporcionada	50-100 ml SF o G5%	24 h TA 7 días nevera	30-60 min	NO	NO	
Ceftazidima	50-100 ml SF o G5%	50-100 ml SF o G5%	24 h nevera	30-60 min	NO	NO	
Ceftriaxona	Contenido de la ampolla proporcionada	50 ml SF o G5%	48 h TA 28 días nevera	30-60 min	NO	NO	
Ciprofloxacino	No procede	No procede	No procede	60 min	NO	NO	
Piperacilina-tazobactam	20 ml API o SF	50-100 ml SF o G5%	48 h nevera	20-30 min	NO	NO	
Vancomicina	Vial 500 mg: 10 ml API	100-200 ml SF o G5%	96 h	60 min	NO	NO	Administrar lento

Anexos B (Hoja extra sesiones)

B.1 Cartulinas informativas sobre antibióticos en pediatría

INFECCIONES RESPIRATORIAS

CRITERIOS PARA INICIAR TRATAMIENTO ANTIBIÓTICO

1. Fiebre y/o síntomas respiratorios + presencia de indicadores de infección bacteriana + alteración en radiografía de tórax.
2. Infecciones respiratorias de alto riesgo: pacientes con comorbilidades (neumopatía, síndrome de Down, síndrome de Ondine, tetraparesias, retraso psicomotor severo...)

CONSIDERACIONES GENERALES

NEUMONIA ADQUIRIDA EN LA COMUNIDAD

Indicadores habituales de infección:

	BACTERIANA TÍPICA	BACTERIANA ATÍPICA	VÍRICA
PRINCIPAL PATÓGENO	<i>Streptococcus pneumoniae</i>	<i>Mycoplasma pneumoniae</i> <i>Chlamydia pneumoniae</i>	VRS, Adenovirus, Influenzavirus...
EDAD PACIENTE	Cualquier edad, pero más frecuente < 4 años	≥ 4 años	< 3-4 años
HEMOGRAMA	Leucocitosis con neutrofilia	Normal. Puede haber linfocitosis	Variable. Algunos producen neutrofilia
REACTANTES FASE AGUDA	PCR > 6-7 PCT > 0.5	PCR < 6-7 PCT < 0.5	PCR < 6-7 PCR normal
RX. TORAX	consolidación, condensación con/sin derrame	Infiltrados intersticiales. Menos frecuente condensación	Infiltrados intersticiales
PIEBRE	Muy alta (≥ 39° C)	< 39° C	< 39° C
OTROS	Importante insuficiencia respiratoria (sat. O ₂ < 92%)	Inicio de síntomas insidioso	Inicio de síntomas insidioso

En neumopatías crónicas deben cubrirse fundamentalmente *Haemophilus influenzae* y *Moraxella catarrhalis*, bacterias productoras de beta-lactamasas ambas. Por tanto, estos niños se tratarán con Cefalosporinas de 3ª generación o Amoxicilina-Clavulánico. Además, si los signos y síntomas orientan hacia bacterias atípicas, debe añadirse un Macrólido.

BRONQUIOLITIS AGUDA

- **Agentes etiológicos:** Virus (VRS -principal causante-, Rhinovirus, Enterovirus, Adenovirus, Metapneumovirus, Influenzae; Parainfluenza y Bocavirus). También se ha descrito asociado a *Mycoplasma pneumoniae*.
- Fiebre, PCR y PCT orientan en caso de sospechar de coinfección bacteriana.
- **NO se deben utilizar antibióticos** de forma rutinaria en la bronquitis aguda. La mayoría son autolimitados, persistiendo los síntomas entre 3 y 7 días.
- **Rx tórax:** NO es útil para diferenciar infección bacteriana de vírica y fomenta el uso innecesario de antibióticos.

ANTIBIÓTICO	DOSIS TOTAL DIARIA	Nº TOMAS AL DÍA	OBSERVACIONES
Vía Intravenosa			
Amoxicilina-Clavulánico	100 mg/Kg	3-4 dosis *	*Si > 40 Kg: 3 dosis/día
Ampicilina	100-200 mg/Kg	4 dosis	
Cefotaxima	100-200 mg/Kg	3-4 dosis	Si derrame pleural 200 mg/kg/día
Ceftriaxona	50-75 mg/Kg	1-2 dosis	Si derrame pleural 100 mg/kg/día
Cloxacilina	100-150 mg/Kg	4 dosis	
Clindamicina	25-40 mg/Kg	3-4 dosis	Dmáx. 4 g/día
Eritromicina	15-50 mg/Kg	3-4 dosis	Dmáx. 2-3 g/día
Claritromicina	15 mg/Kg	2 dosis	
Vancomicina	40-60 mg/Kg	3-4 dosis	Dmáx. 4 g/día
Meropenem	60 mg/Kg	3 dosis	Dmáx. 3 g/día
Vía Oral (si mejoría clínica, tolerancia oral correcta o alta hospitalaria)			
Amoxicilina	80-90 mg/Kg	3 dosis	Dmáx. 2-3 g/día
Amoxicilina-Clavulánico	80-90 mg/Kg	3 dosis	Dmáx. 2-3 g/día
Azitromicina	10 mg/Kg	1 dosis	Dmáx. 500 mg/día
Claritromicina	15 mg/Kg	2 dosis	
Eritromicina	40-50 mg/Kg	3-4 dosis	Dmáx. 3 g/día

CIRUGÍA DE ORL

De modo general, estaría indicada la profilaxis antibiótica en intervenciones que penetren en el tracto respiratorio o digestivo, zonas colonizadas por microorganismos potencialmente patógenos, donde la tasa de infección es alta.

Flora habitual: cocos Gram positivos (*S. aureus*, *Streptococcus sp.*, ...), *H. influenzae*, anaerobios.

INTERVENCIÓN QUIRÚRGICA	CONTAMINACIÓN CIRUGÍA	DOSIS ÚNICA IV PREOPERATORIA	INDICACIÓN DE PROFILAXIS ANTIBIÓTICA	DURACIÓN
Miringoplastia	Limpia	No	No ¹	-
Turbinoplastia	Limpia	No	No ¹	-
Timpanoplastia	Limpia-Contaminada	Sí	Amoxicilina-Clavulánico (Si alergia: Clindamicina + Gentamicina)	24 horas ²
Polipectomía nasal	Limpia-Contaminada	Sí	Amoxicilina-Clavulánico (Si alergia: Clindamicina + Gentamicina)	24 horas ²
Adenoidectomía	Limpia-Contaminada	Sí	Cefazolina, Amoxicilina-Clavulánico (Si alergia: Clindamicina)	24 horas máximo ²
Amigdalectomía	Limpia-Contaminada	Sí	Amoxicilina-Clavulánico ³ , Cefazolina (Si alergia: Clindamicina + Gentamicina)	24 horas máximo ²
Drenajes Transtimpánicos + Adenoidectomía/Amigdalectomía	Limpia-Contaminada	Sí	Amoxicilina-Clavulánico ³ , Cefazolina (Si alergia: Clindamicina + Gentamicina)	24 horas máximo ²

¹ Salvo pacientes con patología de base importante e inmunocomprometidos. En estos casos se trata 24 horas con antibiótico (como si fuera Limpia Contaminada). En caso de ser cardíopata debe hacerse profilaxis de endocarditis infecciosa (EI): administrar dosis única de Amoxicilina VO (o Amoxicilina-Clavulánico IV) 50 mg/Kg antes de la intervención quirúrgica.

² Excepto situación particular que justifique la continuación de la antibioterapia.

³ No ha quedado demostrada la eficacia de los antibióticos por vía tópica (ótica) en este tipo de cirugías, por lo que su uso no está justificado. Se recomienda hacer lavados óticos con Suero Fisiológico, ya que los estudios no han demostrado diferencias estadísticamente significativas.

Posología recomendada

ANTIBIÓTICO	DOSIS ÚNICA IV ANTEQUIRÓFENO	DOSIS DE CONTINUACIÓN POSTOPERATORIA
Amoxicilina (profilaxis de EI)	50 mg/Kg (Dmáx. 1 g/dosis)	VO 25-50 mg/kg/día, cada 8 horas (Dmáx. 1 g/dosis)
Amoxicilina-Clavulánico	33-50 mg/Kg (Dmáx. 1 g/dosis)	IV 100 mg/kg/día, cada 6-8 horas (Dmáx. 1 g/dosis); VO 20-50 mg/kg/día, cada 8 horas.
Cefazolina	33-50 mg/Kg (Dmáx. 1 g/dosis)	IV 50-100 mg/kg/día, cada 6-8 horas (Dmáx. 1 g/dosis) VO 10-30 mg/kg/día, cada 6-8 horas
Clindamicina	10 mg/Kg (Dmáx. 600 mg)	IV 25-40 mg/kg/día, cada 6-8 horas (Dmáx. 900 mg/dosis) VO 10-30 mg/kg/día, cada 6-8 horas
Gentamicina	2.5 mg/Kg (Dmáx. 120 mg)	IV/IM 5-7.5 mg/kg/día, cada 24 horas (Dmáx. 300 mg)
Cefotaxima	No se recomienda usar	IV 100-200 mg/kg/día, cada 6-8 horas (75 mg/kg/día)
Cefuroxima		VO 20 mg/kg/día, cada 12 horas (Dmáx: 500mg/día)
Cefixima		VO 8 mg/kg/día, cada 12-24 horas (Dmáx: 400 mg/día)
Cefpodoxima		VO 8-10 mg/kg/día, cada 12 horas (Dmáx: 800 mg/día)

CIRUGÍA GENERAL PEDIÁTRICA

CIRUGÍA MAYOR DE CABEZA, BOCA Y CUELLO (<i>S. aureus</i> , <i>Streptococcus sp.</i> , <i>H. influenzae</i> , anaerobios)					
Resección quiste tirogloso	LC	Sí	Amoxicilina-Clavulánico (Si alergia: Gentamicina + Clindamicina)	24 horas	
Linfadectomía por Mycobacterias	LC	No	Mismo ATB que estaba tomando	Continuar	
CIRUGÍA TORÁCICA (<i>S. aureus</i> , <i>S. epidermidis</i> , bacilos gram negativos, anaerobios, ...)					
Simpatectomía Torácica	L	No	No ¹	-	
Mastectomía (Ginecomastia)	L	No	No ¹	-	Si drenaje: Amoxicilina-Clavulánico hasta retirar
Estudio Endoscópico	L	No	No ^{1,2}	-	
Toracoplastia de Nuss (Pectus Excavatum)	LC	Sí	Amoxicilina-Clavulánico o Cefazolina (Si alergia: Gentamicina + Clindamicina)	5-7 días	Implantación de una prótesis
CIRUGÍA ABDOMINAL (<i>Streptococcus</i> , <i>E. coli</i> , <i>Enterococcus</i> , bacilos gram negativos aerobios)					
Gastroscofia					
Recambio de gastrostomía	L	No	No ¹	-	
Toma biopsia por laparoscopia					
Herniorrafia no complicada					
Laparoscopia (Neumoenema)	L	Sí	Amoxicilina-Clavulánico (Si alergia: Gentamicina + Clindamicina)	DU	Procedimiento algo más agresivo (posible traslocación a sangre)
Cierre de Gastrostomía	LC	Sí	Amoxicilina-Clavulánico	24 horas	
Gastrostomía Endoscópica Percutánea	LC	Sí	Amoxicilina-Clavulánico	24 horas (hasta 5-7 días si infección de herida quirúrgica)	
Piloriomiotomía	LC	Sí	Amoxicilina-Clavulánico	24 horas	
CIRUGÍA DEL TRACTO BILIAR (<i>Enterobacilos gram negativos (E. coli)</i> , anaerobios)					
Colecistectomía laparoscópica	L	No	No ³	-	
CIRUGÍA GINECOLÓGICA (<i>Staphylococcus sp.</i> , <i>Streptococcus sp.</i> , <i>Enterococcus sp.</i> , <i>E. coli</i> , <i>Bacteroides</i> , <i>Fusobacterium</i>)					
Laparoscopia exploratoria	L	No	No ¹	-	
Vaginoplastia	C	Sí	Amoxicilina-Clavulánico o Cefazolina (Si alergia: Clindamicina/Metronidazol + Gentamicina)	24 horas (o hasta retirada de SV en este caso)	
CIRUGÍA COLORRECTAL (<i>Enterobacilos gram negativos (E. coli)</i> , anaerobios)					
Colonoscopia ± polipectomía	L	No	No ^{1,4}	-	
Sinus/quiste/fístula pilonidal y fístula/fístula uretral	S	Sí	Amoxicilina-Clavulánico o Cefazolina + Metronidazol (alergia: Clindamicina/Metronidazol + Gentamicina)	5 días (o hasta retirada de SV en este caso)	
Fístula perianal	L	No	No ¹	-	En caso de SV, Amoxi-Clavulánico hasta retirada

GASTROENTERITIS

Vía Intravenosa			
Amoxicilina-Clavulánico	100 mg/Kg/día	3-4 dosis	7-14 días
Ampicilina	100 mg/Kg/día	4 dosis	7 días
Cefotaxima	100-150 mg/Kg/día	3-4 dosis	7 días
Ceftriaxona	50-75 mg/Kg/día	1-2 dosis	3-5 días
Cloranfenicol	50-75 mg/Kg/día	4 dosis	3-5 días
Metronidazol	30 mg/Kg/día	3-4 dosis	5-10 días
Vancomicina	50 mg/Kg/día	4 dosis	7-14 días
Vía Oral			
Amoxicilina	50-100 mg/Kg/día	3 dosis	14 días
Amoxicilina-Clavulánico	20-50 mg/Kg/día	3 dosis	7-14 días
Azitromicina	10 mg/Kg/día	1 dosis	3-5 días
Cefodima	8-10 mg/Kg/día	1-2 dosis	7 días
Ciprofloxacino	30 mg/Kg/día	2 dosis	3-5 días
Cloranfenicol	100 mg/Kg/día	4 dosis	2-4 semanas
Cotrimoxazol	5-10 (TMP) mg/Kg/día	2 dosis	5 días
Eritromicina	40-50 mg/Kg/día	3-4 dosis	7 días

APENDICITIS

Cefotaxima	100-150 mg/Kg/día (hasta 200 mg si gravedad)	3-4 dosis	Dmáx. 12 g/día
Metronidazol	30 mg/Kg/día	3-4 dosis	Dmáx. 4 g/día
Amoxicilina-Clavulánico	100 mg/Kg/día	3-4 dosis*	*Si > 40 Kg: 3 dosis/día
Gentamicina	5-7.5 mg/Kg/día	1 dosis	Dmáx. 300 mg/día
Clindamicina	25-40 mg/Kg/día	3-4 dosis	Dmáx. 4 g/día
Vancomicina	40 mg/Kg/día	3-4 dosis	Dmáx. 4 g/día
Imipenem	60-100 mg/Kg/día	4 dosis	Dmáx. 4 g/día
Meropenem	60 mg/Kg/día	3 dosis	Dmáx. 3 g/día
Piperacilina-Tazobactam	200-300 mg/Kg/día	3-4 dosis	Dmáx. 24 g/día
Amoxicilina-Clavulánico	40-50 mg/Kg/día	3 dosis	Dmáx. 2-3 g/día
Clindamicina	10-30 mg/Kg/día	3-4 dosis	Dmáx. 1.8 g/día
Cefixima	8 mg/Kg/día	1-2 dosis	Dmáx. 400 mg/día
Cefpodoxima	8-10 mg/Kg/día	2 dosis	Dmáx. 800 mg/día

B.2 Cartulina informativa sobre actuaciones en el tratamiento antibiótico por parte del PROA

Tratamiento antibiótico ¿Todo OK?		PROA CHN
ANTES de iniciar un tratamiento antibiótico		
1. ¿Existe evidencia o alta sospecha de infección?	<input type="checkbox"/> Sí: Pasa al siguiente paso <input type="checkbox"/> No: No prescribas	<ul style="list-style-type: none"> • Síndrome: ¿cuál es el foco de infección? • Adquisición: comunitario, nosocomial, asociado a cuidados sanitarios • Factores individuales: inmunosupresión, viajes, antibióticos recientes, cultivos previos, conductas de riesgo, ingresos o manipulaciones • Extras: ¿es alérgico a algún antibiótico? ¿tiene comorbilidad que deba influir en la selección del antibiótico? ¿posibilidad de interacción?
2. ¿Está grave el paciente?	<input type="checkbox"/> Sí: Inicia el tratamiento antibiótico con prontitud (<1h) <input type="checkbox"/> No: No tengas prisa, tómate tu tiempo	
3. ¿Has consultado una guía antibiótica?	<input type="checkbox"/> Sí: Selecciona el tratamiento más adecuado. Preguntas SAFE <input type="checkbox"/> No: Hazlo	
4. ¿Has obtenido hemocultivos y los cultivos necesarios según el foco de infección?	<input type="checkbox"/> Sí: Cumplimenta bien los volantes y comprueba su envío correcto <input type="checkbox"/> No: Hazlo	
5. ¿Has registrado la indicación y duración prevista en la historia?	<input type="checkbox"/> Sí: PRESCRIBE <input type="checkbox"/> No: Hazlo	

Tratamiento antibiótico ¿Todo OK?		
DESPUÉS de iniciar un tratamiento antibiótico (cada 48-72 h)		
Reevalúa el tratamiento de forma periódica teniendo en cuenta la evolución clínica y los resultados microbiológicos		
1. ¿Se puede suspender el tratamiento antibiótico?	<input type="checkbox"/> Sí: SUSPÉNDELO <input type="checkbox"/> No: Sigue adelante	<ul style="list-style-type: none"> • Esta lista de verificación debe usarse tras evaluar detalladamente al paciente y las pruebas complementarias y tras haber formulado una impresión diagnóstica y plan • En ese momento esta lista de verificación puede ayudarte a evitar cometer errores de ejecución/implementación
2. ¿Se puede ajustar el antibiótico a los resultados de Microbiología?	<input type="checkbox"/> Sí: AJUSTA y sigue adelante <input type="checkbox"/> No: Sigue adelante	
3. ¿Se puede pasar el tratamiento antibiótico a vía oral?	<input type="checkbox"/> Sí: PASA A VÍA ORAL y sigue adelante <input type="checkbox"/> No: Sigue adelante	
4. ¿Se puede definir la duración del tratamiento?	<input type="checkbox"/> Sí: PON FECHA DE FIN DE TRATAMIENTO <input type="checkbox"/> No: Reevalúa la duración periódicamente cada 48-72 horas	

Anexo C (Cartel, tríptico, folletos)

C.1 CARTEL



PONGAMOS FRENO A LAS RESISTENCIAS ANTIMICROBIANAS

LA RESISTENCIA A LOS ANTIBIÓTICOS SUPONE UNA GRAVE AMENAZA PARA LA SALUD MUNDIAL



EL USO INCORRECTO DE LOS ANTIBIÓTICOS SUPONE UN RIESGO PARA TODOS

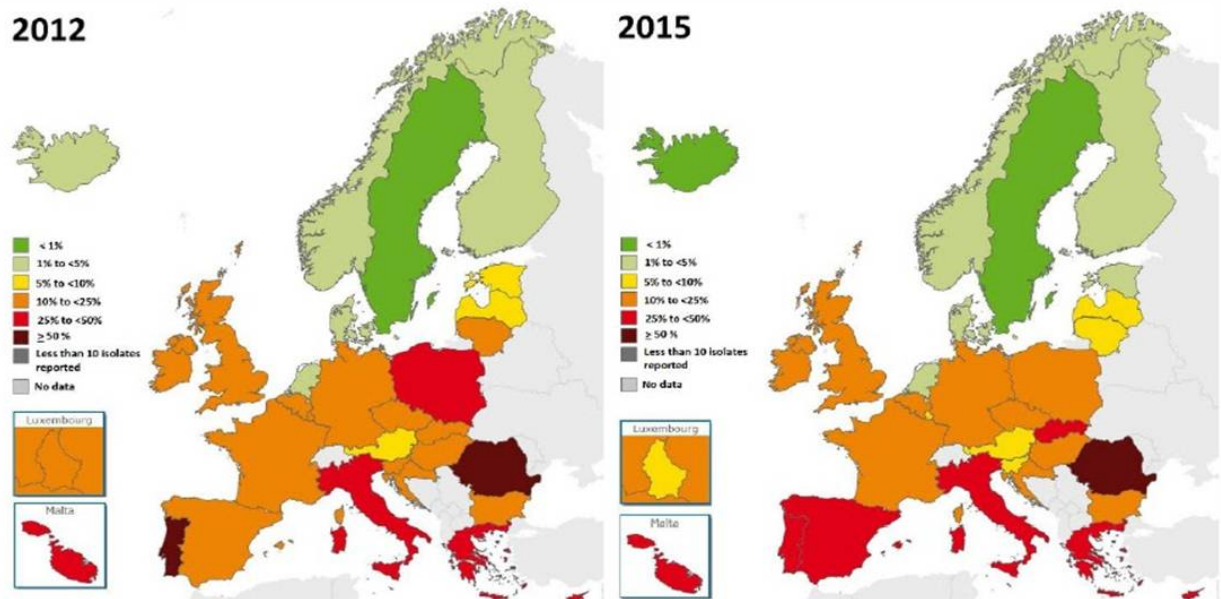
CORRECTO USO DE ANTIBIÓTICOS

PROFESIONAL SANITARIO	PACIENTE
<ul style="list-style-type: none">➤ Adecuada prescripción y administración de antibióticos➤ Consulta equipo PROA en caso de necesidad➤ Formación en uso racional de antibióticos	<ul style="list-style-type: none">➤ Al tomar antibióticos que se necesitan se acelera la aparición de resistencia a ellos.➤ Las infecciones por patógenos resistentes a los antibióticos son más complejas y difíciles de tratar, y pueden afectar a cualquier persona de cualquier edad en cualquier país.

ESTÁ EN NUESTRAS MANOS



Las resistencias suponen un grave problema en aumento durante los últimos años



% cepas aisladas *S. aureus* resistentes a metilina (MARSA) en Europa

Javier Preciado. Máster Salud Pública 2017-2018

C.2 TRÍPTICO

- La resistencia a los antimicrobianos (RAM) pone en peligro la eficacia de la prevención y el tratamiento de una serie cada vez mayor de infecciones
- La RAM supone una amenaza cada vez mayor para la salud pública mundial y requiere medidas por parte de todos los sectores del gobierno y la sociedad.
- El éxito de la cirugía mayor y la quimioterapia se vería comprometido en ausencia de antibióticos eficaces

¿Qué es la resistencia a los antimicrobianos?

La RAM se produce cuando los microorganismos sufren cambios al verse expuestos a los antimicrobianos.

Como resultado, los medicamentos se vuelven ineficaces y las infecciones persisten en el organismo, lo que incrementa el riesgo de propagación a otras personas.



FACTORES DESENCADENANTES EN EL ÁMBITO HOSPITALARIO

- ✓ Mal uso y el abuso de los antimicrobianos
- ✓ Dosis, vía de administración y duración del tratamiento inadecuado
- ✓ Falta de prevención de enfermedades infecciosas
- ✓ Mala gestión de los residuos antimicrobianos

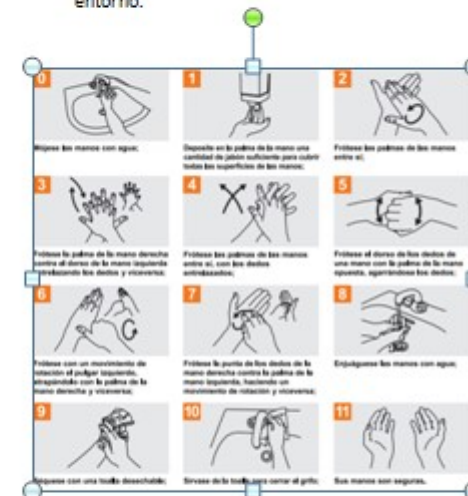


¿Cómo frenar el aumento de las resistencias?

La RAM es un problema complejo que afecta a toda la sociedad y depende de múltiples factores relacionados entre sí. Las intervenciones aisladas tienen poco impacto. Para minimizar la aparición y propagación de la RAM son necesarias acciones coordinadas.

MEDIDAS A LLEVAR A CABO POR PROFESIONALES DE LA SALUD

- Evitar las infecciones velando por la limpieza de las manos, el instrumental y el entorno.



- Prescribir y dispensar antibióticos solo cuando sean necesarios, de conformidad con las directrices en vigor. Consultar si es necesario con el grupo PROA del CHN ante cualquier duda sobre adecuación del tratamiento.



PREVENCIÓN DE LAS RESISTENCIAS ANTIMICROBIANAS EN EL CHN



- Adecuada gestión de los residuos antimicrobianos hospitalarios:



- Informar a los pacientes sobre cómo tomar los antibióticos correctamente, la resistencia a estos fármacos y los peligros de su uso indebido así como sobre medidas para prevenir las infecciones (por ejemplo, vacunándose, lavándose las manos, velando por la seguridad de las relaciones sexuales o cubriéndose la boca y la nariz al estornudar).

SITUACIÓN ACTUAL EN ESPAÑA

"Una de cada 10 muertes por resistencias antibióticas en la Unión Europea ocurre en España"

EL MUNDO

MEDIDAS FRENTE A LAS RESISTENCIAS ANTIMICROBIANAS IMPULSADO DESDE EL CHN

- Los antibióticos son medicamentos utilizados para prevenir y tratar las infecciones bacterianas. La resistencia a los antibióticos se produce cuando las bacterias mutan en respuesta al uso de estos fármacos, siendo una de las mayores amenazas para la salud mundial, la seguridad alimentaria y el desarrollo.
- La resistencia a los antibióticos es un fenómeno natural, aunque el uso indebido de estos fármacos en el ser humano y los animales está acelerando el proceso.
- Cada vez es mayor el número de infecciones —por ejemplo, neumonía, tuberculosis, gonorrea y salmonelosis— cuyo tratamiento se vuelve más difícil debido a la pérdida de eficacia de los antibióticos.
- La resistencia a los antibióticos prolonga las estancias hospitalarias, incrementa los costos médicos y aumenta la mortalidad.
- La resistencia a los antibióticos está aumentando en todo el mundo a niveles peligrosos. Día tras día están apareciendo y propagándose en todo el planeta nuevos mecanismos de resistencia que ponen en peligro nuestra capacidad para tratar las enfermedades infecciosas comunes
- Si no se toman medidas urgentes, el mundo está abocado a una era post-antibióticos potencialmente mortales.
- La resistencia a los antibióticos se acelera con el uso indebido y abusivo de estos fármacos y con las deficiencias de la prevención y control de las infecciones

ACCIONES A LLEVAR A CABO POR LOS PROFESIONALES DE LA SALUD

- Evitar las infecciones velando por la limpieza de las manos, el instrumental y el entorno.
- Prescribir y dispensar antibióticos solo cuando sean necesarios, de conformidad con las directrices en vigor.
- Notificar las infecciones resistentes a los antibióticos a los equipos de vigilancia.
- Informar a los pacientes sobre cómo tomar los antibióticos correctamente, la resistencia a estos fármacos y los peligros de su uso indebido.
- Informar a los pacientes sobre cómo se pueden prevenir las infecciones (por ejemplo, vacunándose, lavándose las manos, velando por la seguridad de las relaciones sexuales o cubriéndose la boca y la nariz al estornudar).

MEDIDAS IMPULSADAS DESDE EL SERVICIO DE FARMACIA DE CHN

- Sesiones informativas para personal sanitario
- Cursos formativos para especialistas en formación
- Presencia del equipo PROA en CHN
 - Equipo especializado en antibióticos
 - Revisión de las prescripciones de antibióticos
 - Herramienta de consulta ante sobre el uso adecuado de antibióticos
- Diseño y actualización de protocolos y guías
- Campañas de sensibilización (carteles, trípticos y folletos)



Anexo D (Equipo actividades)

PERSONAL DOCENTE

SESIONES

A) CONJUNTAS

- Sesión 1: Residente de cuarto año 1
- Sesión 2: Residente de cuarto año 1 + Especialista Pediatría + Especialista Ginecología
- Sesión 3: Residente de cuarto año 2
- Sesión 4: Residente de cuarto año 2 + Especialista Enfermedades Infecciosas

B) ESPECIFICAS PARA MÉDICOS

- Sesión 1: Farmacéutico/a adjunto 1
- Sesión 2: Farmacéutico/a adjunto 2 + Especialista infecciosas
- Sesión 3: Farmacéutico/a adjunto 3
- Sesión 4: Farmacéutico/a adjunto 4
- Sesión 5: Farmacéutico/a adjunto 5

C) ENFERMERIA

- Sesión 1: Farmacéutico/a adjunto 5
- Sesión 2: Farmacéutico/a adjunto 4
- Sesión 3: Farmacéutico/a adjunto 3
- Sesión 4: Farmacéutico/a adjunto 2
- Sesión 5: Farmacéutico/a adjunto 1

CURSO

- Parte teórica: Farmacéutico/a adjunto 1
- Caso clínico: Farmacéutico/a adjunto 2
- Seminarios: 9 Residentes

Anexo E (Cuestionarios)

E.1. Cuestionario sobre las sesiones formativas

Rellene el siguiente cuestionario acerca de las sesiones formativas a las que ha asistido de manera que se otorgue la mínima puntuación con un número 1 y la máxima con un 10.

Aspectos generales

- | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| • Organización de las sesiones | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| • Duración de las sesiones | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| • Horario de las sesiones | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| • Adecuación del lugar de la sesiones | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| • Documentación entregada | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |

Aspectos relacionados con los docentes

- | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| • Conocimiento de la materia | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| • Claridad en las explicaciones | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| • Favorece la participación del asistente | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| • Predisposición para aclarar dudas | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |

Aspectos vinculados con la utilidad de las sesiones

- | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| • Interés de las sesiones | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| • Adquisición de nuevos conocimientos | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| • Utilidad en la práctica diaria | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |

Lo que más te ha gustado

.....

Lo que menos te ha gustado

.....

Aspectos que cambiarías

.....

E.2. Cuestionario sobre los cursos formativos

Rellene el siguiente cuestionario acerca del curso formativo a las que ha asistido de manera que se otorgue la mínima puntuación con un número 1 y la máxima con un 10.

Aspectos generales

- | | | | | | | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| • Organización del curso | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| • Duración del curso | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| • Horario del curso | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| • Adecuación del lugar del curso | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| • Documentación entregada | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| • Grado de dificultad del examen final | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |

Aspectos relacionados con los docentes

- | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| • Conocimiento de la materia | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| • Claridad en las explicaciones | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| • Favorece la participación del asistente | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| • Predisposición para aclarar dudas | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |

Aspectos vinculados con la utilidad de las sesiones

- | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| • Interés del curso | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| • Adquisición de nuevos conocimientos | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| • Utilidad en la práctica diaria | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |

Lo que más te ha gustado

.....

Lo que menos te ha gustado

.....

Aspectos que cambiarías

.....

E.3. Cuestionario sobre PROA

Rellene el siguiente cuestionario acerca de la labor del grupo PROA de manera que se otorgue la mínima puntuación con un número 1 y la máxima con un 10.

Cuestionario sobre grupo PROA

- | | | | | | | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| • Utilidad del grupo PROA | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| • Conformidad con las propuestas del grupo | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| • Modo de comunicación de propuestas del grupo | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| • Disponibilidad para la consulta sobre antibióticos | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |

Aceptación de las intervenciones del grupo PROA

- | | | | | | | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| • Indicación de uso de antibióticos de amplio espectro | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| • Promoción de terapia secuencial | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| • Fomenta la desescalada terapéutica | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| • Mejora las combinaciones de antibióticos | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| • Ajusta dosis según función renal, hepática y peso | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| • Limita la duración de tratamiento | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |

Aspectos a mejorar en la implantación del grupo PROA

.....

E.4. Cuestionario sobre protocolos y guías de administración

Rellene el siguiente cuestionario acerca de la elaboración y revisión de protocolos y guías de administración de manera que se otorgue la mínima puntuación con un número 1 y la máxima con un 10.

Cuestionario sobre protocolos y guías de administración

- | | | | | | | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| • Las guías y protocolos están actualizados | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| • Contenido de las guías y protocolos adecuado | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| • Utilidad de las guías y protocolos | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| • Disponibilidad de guías y protocolos | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| • Conformidad con las guías y protocolos | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| • Frecuencia con la que necesita acudir a protocolos y/o guías | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |

Aspectos positivos de guías y protocolos

.....

Aspectos negativos de guías y protocolos

.....

E.5. Cuestionario sobre adecuación del programa de prevención de resistencias antibióticas en el CHN

**Conteste las siguientes preguntas redondeando el numero que considere oportuno: 1 = nada
5 = mucho**

¿Le parece importante el desarrollo del programa para prevenir las resistencias?

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Consideras que tu percepción sobre las resistencias antibióticas ha cambiado

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Consideras que has aprendido gracias al programa de prevención

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Consideras que la divulgación del programa ha sido adecuada

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Consideras que la información ofrecida ha sido adecuada

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Consideras que el programa puede tener relevancia a la hora de cambiar hábitos en profesionales de salud en relación al uso racional de antibióticos

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Consideras útil en la práctica clínica el programa desarrollado

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Aspectos que más te han gustado del programa

.....

Aspectos que menos te han gustado del programa

.....

Aspectos que modificarías

.....